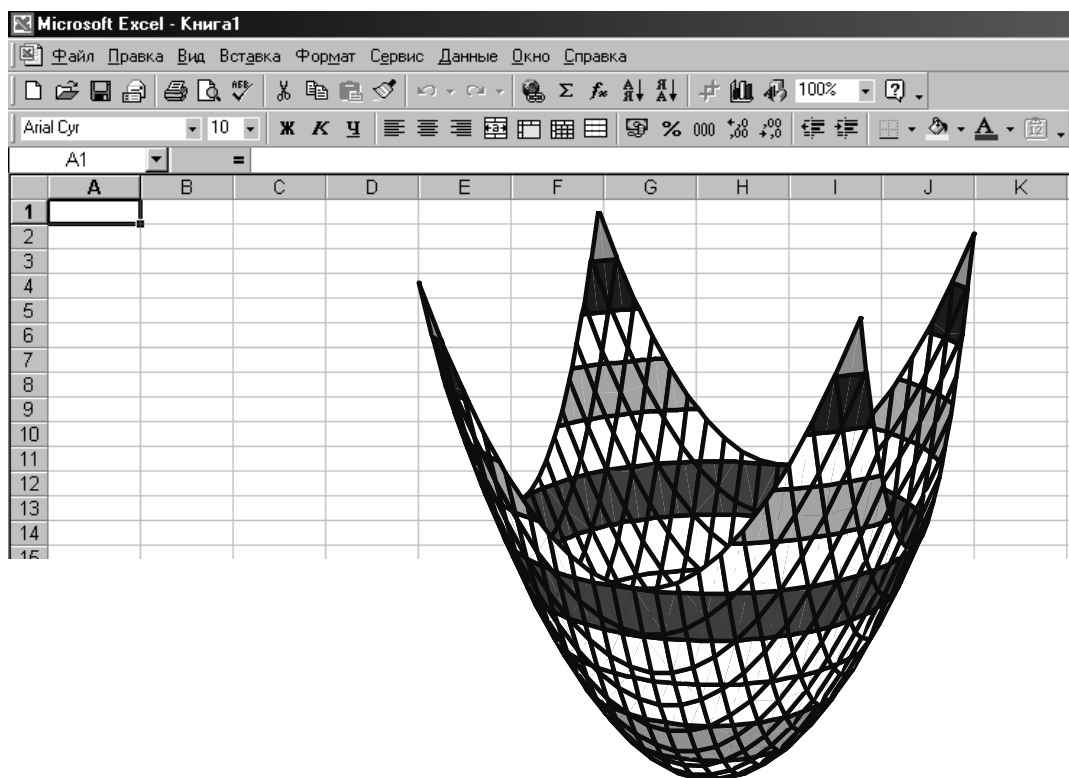


О.Є. Рубаненко, С.Я. Вишневський, Ю.В.Кондаков

Робота в Excel та Star Office

Частина 1 ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

О.Є. Рубаненко, С.Я. Вишневський,
Ю.В.Кондаков

РОБОТА В EXCEL ТА STAR OFFICE
Частина 1
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Затверджено Вченою радою Вінницького національного технічного університету як навчальний посібник для студентів напрямку 6.0906 – “Електротехніка” всіх спеціальностей. Протокол №4 від 27 листопада 2003 р.

Вінниця ВНТУ 2004

УДК 681.3.06
Р 49

Рецензенти:

П.Д. Лежнюк, доктор технічних наук, професор
О.М. Ткаченко, кандидат технічних наук, доцент
Л.Р. Пауткіна, кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Рубаненко О.Є., Вишневський С.Я., Кондаков Ю.В.

Р 49 Робота в Excel та Star Office. Частина 1. Лабораторний практикум.
– Вінниця: ВНТУ, 2004. – 123 с.

Лабораторний практикум “Робота в Excel та Star Office” є основою практичної підготовки студентів зі спеціальності 6.0906 - “Електротехніка” факультету електроенергетики та електромеханіки з дисципліни “Алгоритмічні мови та програмне забезпечення”. Вказівки складаються із завдання, порядку виконання роботи, коротких теоретичних відомостей, тестового прикладу, питань для самоперевірки, переліку рекомендованої літератури для кожної лабораторної роботи.

УДК 681.3.06

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

О.Є. Рубаненко, С.Я. Вишневський,
Ю.В.Кондаков

Робота в Excel та Star Office

Частина 1
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Усі цитати, цифровий, фактичний матеріал та бібліографічні відомості перевірені. Написання одиниць відповідає стандартам.

Зауваження рецензентів враховані.

Автори:

О.Є.Рубаненко
С.Я.Вишневський
Ю.В.Кондаков

Вимогам, які висуваються до навчальної літератури, відповідає.

До друку і в світ дозволяю на підставі §2 пункту 15 "Єдиних правил ..."

Проректор з навчальної та науково-методичної роботи
В.О.Леонтьєв

Затверджено
на засіданні кафедри ЕЕС,
протокол № 1 від 02.09.2003 р.
Зав. кафедрою ЕСС

_____ П.Д.Лежнюк
(підпис)

ЗМІСТ

1 РОБОТА В ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЯХ	5
1.1 Створення електронних таблиць	6
1.2 Діапазон комірок	7
1.3 Введення, редагування і форматування даних	8
1.4 Форматування вмісту комірок	8
1.5 Обчислення в електронних таблицях	8
1.6 Посилання на комірки.....	9
1.6.1 Що таке посилання?	9
1.6.2 Абсолютні і відносні посилання	10
1.6.3 Тривимірні посилання	11
1.7 Копіювання вмісту комірок.....	11
1.7.1 Метод перетягання	11
1.7.2 Застосування буфера обміну	11
1.8 Автоматизація введення	12
1.8.1 Автозавершення	12
1.8.2 Автозаповнення числами.....	12
1.8.3 Автозаповнення формулами	13
1.9 Робота з функціями і формулами	13
1.9.1 Використання стандартних функцій	13
1.9.2 Робота з формулами	14
1.9.3 Використання майстра функцій.....	14
1.9.4 Введення параметрів функції.....	14
1.10 Застосування електронних таблиць для розрахунків	15
1.10.1 Підсумкові обчислення.....	15
1.10.2 Підсумовування.....	15
1.10.3 Помилки, які повертаються формулами	17
1.10.4 Обчислення з використанням умови.....	18
Лабораторна робота №1. Оброблення табличної інформації та її оформлення з застосуванням табличного процесора	21
2 ПОБУДОВА ГРАФІКІВ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.....	51
2.1 Побудова графіка функції	51
2.1.1 Таблиця значень функції	51
2.1.2 Використання діалогового вікна “Автопилот функции”	54
2.1.3 Форматування даних.....	56
2.1.4 Конструювання графіка функції.....	57
2.1.5 Графік функції з двома умовами	61
2.1.6 Графік функції з трьома умовами.....	63
2.1.7 Два графіки в одній системі координат	64
2.1.8 Побудова поверхні	68
2.2 Розв'язання нелінійних рівнянь.....	72
2.2.1 Знаходження коренів рівняння за допомогою підбору параметра	72

2.2.2 Знаходження коренів рівняння методом ділення відрізка навпіл...	75
Лабораторна робота № 2. Побудова графіків та поверхонь, а також розв'язування нелінійних рівнянь із застосуванням табличного процесора	78
3 МАСИВИ	96
3.1 Розрахунок втрат електроенергії, як приклад множення елементів масиву на число	96
3.2 Поелементне додавання, віднімання, множення і ділення двох масивів	98
3.3 Обчислення функції, що залежить від елементів масиву	98
3.4 Обчислення складних виразів	99
3.5 Функції робочого аркуша для роботи з матрицями.....	100
3.6 Розв'язування системи лінійних рівнянь	101
3.7 Знаходження значення квадратичної форми.....	102
3.8 Покрокове розв'язування системи лінійних рівнянь методом Гауса.	103
3.9 Використання формули масиву для виключення проміжної формули.....	105
Лабораторна робота №3. Використання масивів і їх оброблення в середовищі StarOffice та MS Excel	107
Список літератури	120

1 РОБОТА В ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЯХ

Для подання даних у зручному вигляді використовують таблиці. Комп'ютер дозволяє представляти їх в електронній формі, а це дає можливість не тільки відображати, але й обробляти дані. Клас програм, використовуваних з цією метою, називається електронними таблицями.

Особливість електронних таблиць полягає в можливості застосування формул для опису зв'язку між значеннями різних комірок. Розрахунок за даними формулами виконується автоматично. Зміна вмісту будь-якої комірки зумовлює перерахування значень усіх комірок, які з нею зв'язані формульними відношеннями, а також до відновлення всієї таблиці відповідно до змінених даних.

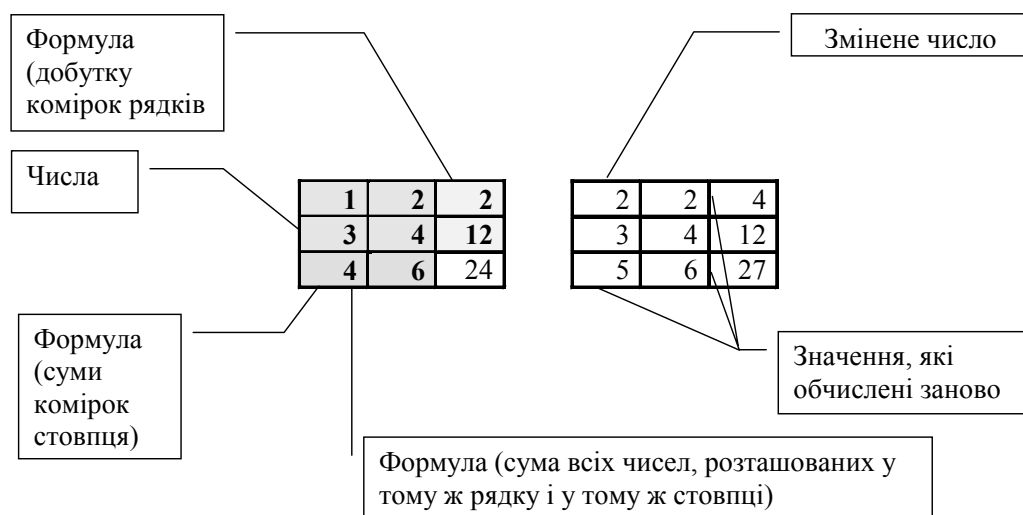


Рисунок 1 - При зміні вмісту однієї з комірок таблиці всі формули перераховуються, і значення в комірках, що прямо або побічно залежать від змінених, автоматично змінюються

Застосування електронних таблиць спрощує роботу з даними і дозволяє отримувати результати без проведення розрахунків вручну або спеціального програмування. Найбільш широкого застосування електронні таблиці набули в економічних і бухгалтерських розрахунках, а також у науково-технічних задачах, електронні таблиці можна використовувати ефективно, наприклад, для:

- проведення однотипних розрахунків над великими наборами даних;
- автоматизації підсумування;
- розв'язання задач шляхом підбору значень параметрів, табулювання формул;
- обробки результатів експериментів;

- проведення пошуку оптимальних значень параметрів;
- підготовки табличних документів;
- побудови діаграм і графіків за наявними даними.

Електронні таблиці Star Office і Microsoft Excel призначені для роботи з документами, які мають табличну структуру.

1.1 Створення електронних таблиць

Електронні таблиці Star Office і Microsoft Excel призначені для роботи з таблицями даних, переважно числових. При формуванні таблиці виконують введення, редагування та форматування текстових і числових даних, а також формул. Наявність засобів автоматизації полегшує ці операції. Створена таблиця може бути виведена на друк.

Документ електронних таблиць Star Office і Microsoft Excel називається *робочою книгою*. Робоча книга це набір *робочих аркушів*, кожний з яких має табличну структуру і може містити одну або кілька таблиць. У вікні документа в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel відображається тільки *поточний* робочий аркуш, з яким і ведеться робота (рисунок 2). Кожний робочий аркуш має *назву*, яка відображається на *ярличку аркуша*, і знаходиться в нижній частині робочого аркуша. За допомогою ярличків можна переключатися на інші робочі аркуші, що входять у ту ж саму робочу книгу. Щоб перейменувати робочий аркуш треба двічі натиснути на його ярличку.

Робочий аркуш складається з *рядків* і *стовпців*. Стовпці озаглавлені прописними латинськими буквами і, далі, двобуквеними комбінаціями. Робочий аркуш може містити до 256 стовпців, пронумерованих від А до IV. Рядки послідовно нумеруються цифрами від 1 до 65536 (максимально припустимий номер рядка).

На перетині стовпців і рядків утворюються комірки таблиці. Комірки і є адресуванням. Вони є мінімальними елементами для збереження даних. Позначення окремої комірки поєднує у собі номер стовпця і рядка, на перетині яких вона розташована, наприклад: A1 або OE234. Позначення комірки (її номер) виконує функцію її адреси. Адреси комірок використовуються при записуванні формул, які визначають взаємозв'язок між значеннями, розташованими в різних комірках.

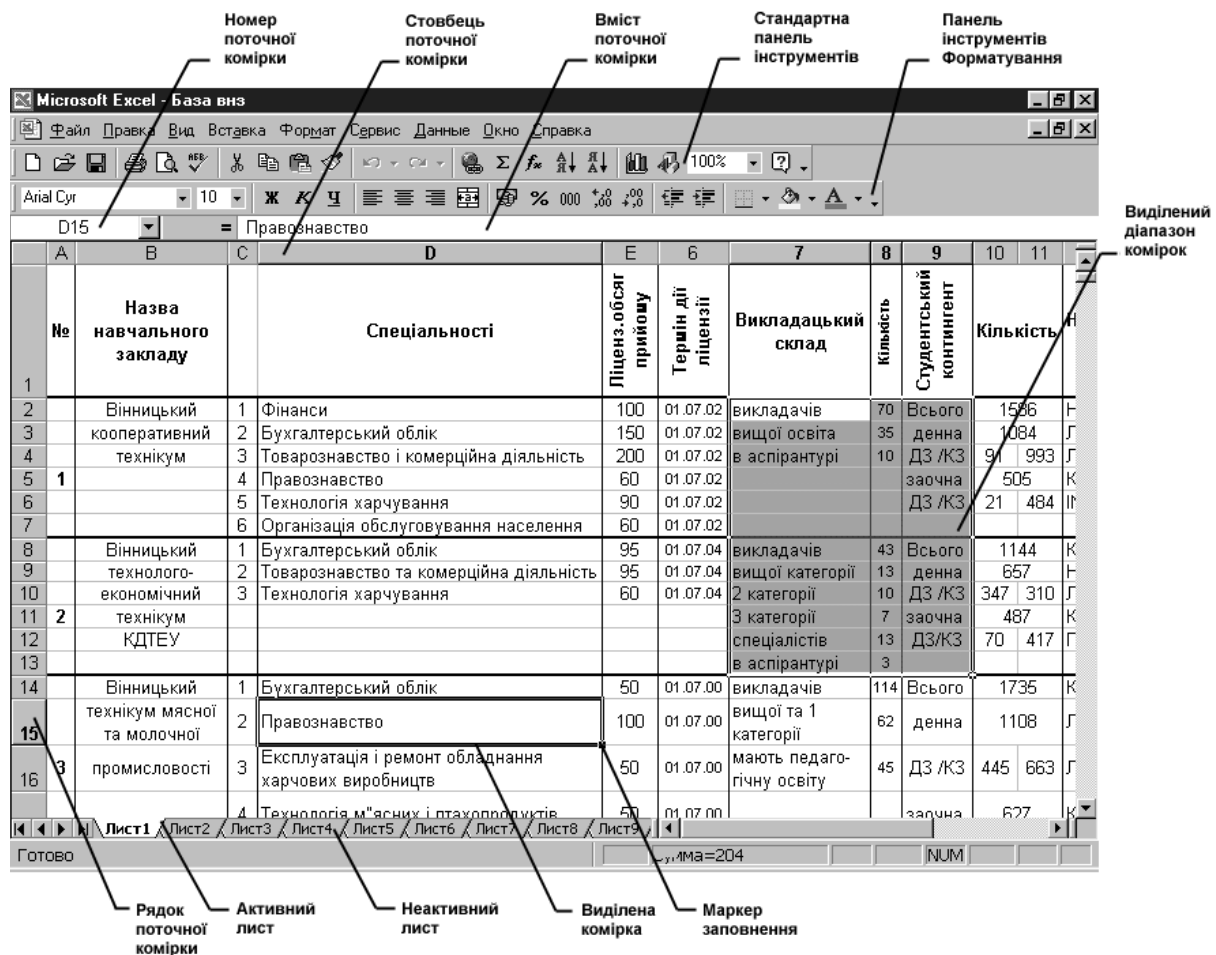


Рисунок 2 - Робочий аркуш електронної таблиці

Одна з комірок завжди є *активною* і виділяється *рамкою активної комірки*. Ця рамка в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel відіграє роль курсора. Операції введення і редагування завжди виконуються в активній комірці. Перемістити рамку активної комірки можна за допомогою курсорних клавіш або покажчика миші.

1.2 Діапазон комірок

На дані, розташовані в сусідніх комірках, можна посилатися у формулах, як на єдине ціле. Таку групу комірок називають *діапазоном*. Найчастіше використовують прямокутні діапазони, що утворюються на перетині групи послідовних рядків і групи послідовних стовпців. Діапазон комірок позначають, вказуючи через двокрапку номери комірок, розташованих у протилежних кутах прямокутника, наприклад: A1:315.

Якщо потрібно виділити прямокутний діапазон комірок, то це можна зробити протяганням покажчика від однієї кутової комірки до протилежної по діагоналі. Рамка поточної комірки при цьому розширюється, охоплюючи весь обраний діапазон. Щоб виділити стовпець або рядок повністю, треба натиснути на заголовку стовпця (рядка). Протяганням

показчика по заголовках можна вибрати кілька стовпців або рядків, які розташовані підряд.

1.3 Введення, редагування і форматування даних

Окрема комірка може містити дані, які відносяться до одного з трьох типів: *текст*, *число* або *формула*, — а також залишатися порожньою. В електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel при збереженні робочої книги записується у файл тільки прямокутна область робочих аркушів, яка примикає до лівого верхнього кута (комірка A1) і містить всі заповнені комірки.

Тип даних, розташованих в комірці, визначається автоматично при введенні. Якщо ці дані можна інтерпретувати як число, програма Excel так і робить. У протилежному випадку дані розглядаються як текст. Введення формули завжди починається із символу “=” (знака рівності).

Введення тексту і чисел.

Введення даних здійснюють безпосередньо в поточну комірку або в *рядок формул*, який розташовується у верхній частині вікна програми під панелями інструментів (рисунки 2). Місце введення позначається текстовим курсором. Якщо почати введення натисканням алфавітно-цифрових клавіш, дані з поточної комірки заміняться текстом, який вводиться. При натисканні на рядку формул або двічі на поточній комірці, попередній вміст комірки не знищується, а з'являється можливість його редагування. Дані, що вводяться, у будь-якому випадку відображаються як в комірці, так і в рядку формул.

Щоб завершити введення, зберігши введені дані, використовують кнопку Enter у рядку формул або клавішу ENTER. Щоб скасувати внесені зміни і відновити попереднє значення комірки, використовують кнопку скасування в рядку формул чи клавішу ESC. Для очищення поточної комірки або виділеного діапазону найпростіше використовувати клавішу DELETE.

1.4 Форматування вмісту комірок

Текстові дані за замовчуванням вирівнюються по лівому краю комірки, а числа — по правому. Щоб змінити формат відображення даних у поточній комірці або обраному діапазоні, використовують команду “Формат > Комірки”. Вкладки цього діалогового вікна дозволяють вибирати формат записування даних (кількість знаків після коми, назва грошової одиниці, спосіб записування дати і інше), задавати напрямок тексту та метод його вирівнювання, визначати шрифт і накреслення символів, керувати відображенням та виглядом рамок, задавати фоновий колір.

1.5 Обчислення в електронних таблицях

Обчислення в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel здійснюються за допомогою *формул*. Формула може містити числові константи, *посилання* на комірки та *функції* в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel, з'єднані знаками математичних операцій. Дужки дозволяють змінювати стандартний порядок виконання дій. Якщо комірка містить формулу, то в робочому аркуші відображається поточний результат обчислення цієї формули. Якщо зробити комірку поточною, то сама формула відображається в рядку формул.

Правило використання формул в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel полягає в наступному: якщо значення комірки *дійсно* залежить від інших комірок таблиці, то завжди варто використовувати формулу. Це гарантує те, що подальше редагування таблиці не порушить її цілісності і правильності виконаних у ній обчислень.

1.6 Посилання на комірки

1.6.1 Що таке посилання?

Формула може містити *посилання*, тобто адреси комірок, вміст яких використовується при обчисленнях. Це означає, що результат обчислення формули залежить від числа, яке знаходиться в іншій комірці. Комірка, яка містить формулу, таким чином є *залежною*. Значення, відображуване в комірці з формулою, перераховується при зміні значення комірки, на яку вказує посилання.

Посилання на комірку можна задавати різними способами. По-перше, адресу в комірку можна ввести вручну. Інший спосіб полягає в натисканні лівої клавіші миші при наведенні показчика на потрібну комірку або вибраний діапазон, адресу якого потрібно ввести. Комірка або діапазон при цьому виділяється пунктирною рамкою.

Всі діалогові вікна в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel, які вимагають вказування номерів або діапазонів комірок, містять кнопки, приєднані до відповідних полів. При натисканні на такі кнопки діалогове вікно звертається до мінімально можливого розміру, це полегшує вибір потрібної комірки (діапазону) за допомогою натискання або протягання вказувача маніпулятора “миші” (рисунок 3).

Для редагування формули потрібно двічі натиснути на відповідній комірці. При цьому комірки (діапазони), від яких залежить значення формули, виділяться на робочому аркуші кольоровими рамками, а самі посилання відобразяться в комірці й у рядку формул таким самим кольором. Це полегшує редагування і перевірку правильності формул.

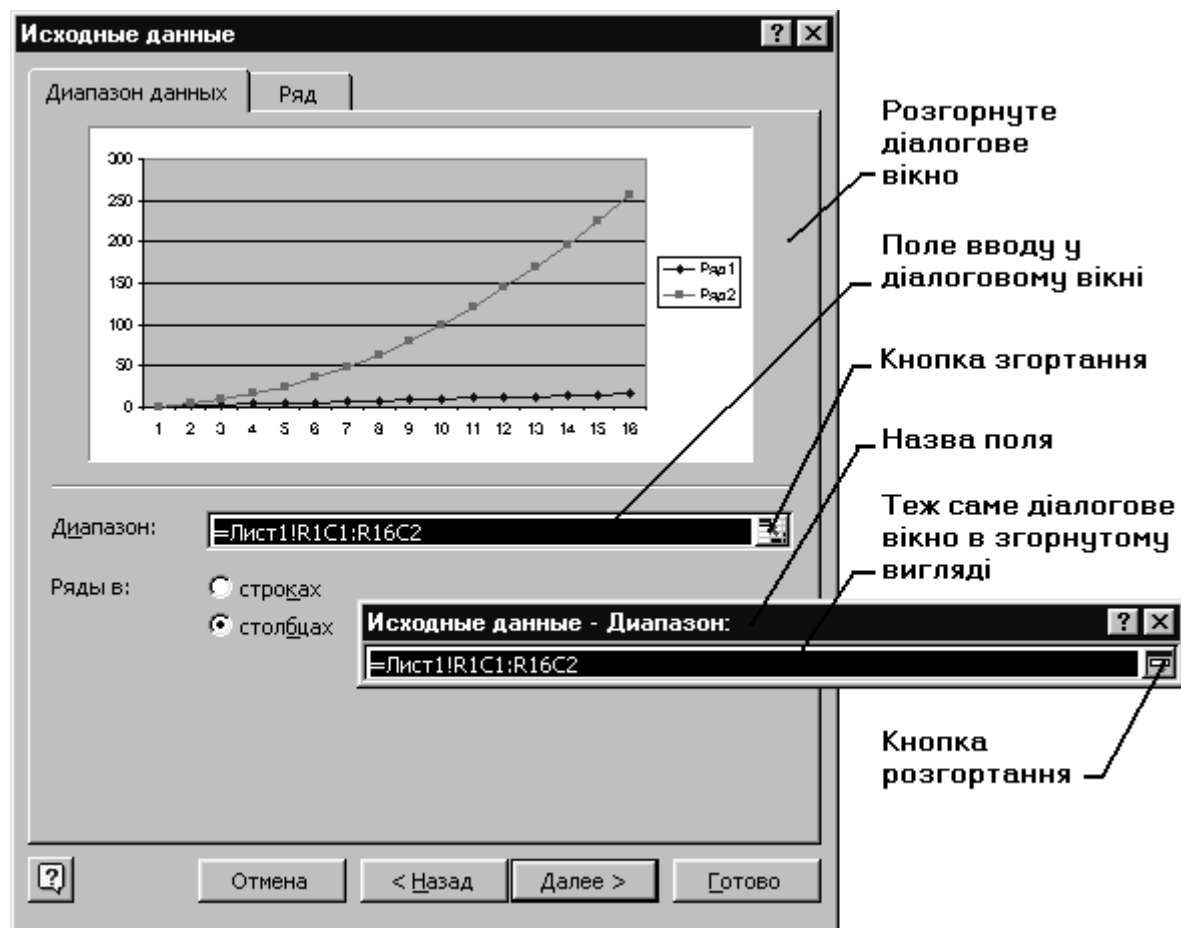


Рисунок 3 - Діалогове вікно в розгорнутому і згорнутому вигляді

1.6.2 Абсолютні і відносні посилання

За замовчуванням посилання на комірки у формулах розглядаються як *відносні*. Це означає, що при копіюванні формул, адреси в посиланнях автоматично змінюються відповідно до відносного розташування вихідної комірки і створеної копії.

Нехай, наприклад, в комірці B2 є посилання на комірку A3. У відносному наведенні можна сказати, що посилання вказує на комірку, яка розташовується на один стовпець лівіше і на один рядок нижче від даної. Якщо формула буде скопійована в іншу комірку, то таке відносне вказування посилання збережеться. Наприклад, при копіюванні формули в комірку EA27 посилання буде продовжувати вказувати на комірку, яка розташовується ліворуч і нижче, у даному випадку на комірку 0228.

При *абсолютному* адресуванні адреси посилань під час копіювання не змінюються, тому комірка, на яку вказує посилання, розглядається як нетаблична. Для зміни способу адресування при редагуванні формули треба виділити посилання на комірку і натиснути клавішу F4. Елементи номера комірки, які виконують абсолютне адресування, випереджаються символом \$. Наприклад, при послідовних натисканнях клавіші F4 номер комірки A1 буде записуватися як A1, \$A\$1, A\$1 і \$A1. У двох останніх

випадках один з компонентів номера комірки розглядається як абсолютний, а інший — як відносний.

1.6.3 Тривимірні посилання

MS Excel дозволяє у формулах використовувати тривимірні посилання на комірки і діапазони, тобто, об'єднати в одному посиланні кілька комірок або діапазонів комірок, розташованих на різних робочих аркушах. Як приклад використання тривимірного посилання приведемо наступну формулу, яка повертає суму значень з діапазонів, розташованих у робочих аркушах “Лист 1”, “Лист 2” і “Лист 3”.

=СУМ(Лист 1: Лист 3!A1:V2)

1.7 Копіювання вмісту комірок

1.7.1 Метод перетягання

Копіювання та переміщення комірок в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel можна здійснювати методом перетягання або через буфер обміну. При роботі з невеликою кількістю комірок зручно використовувати перший метод, при роботі з великими діапазонами — другий.

Щоб методом перетягання скопіювати або перемістити поточну комірку (виділений діапазон) разом із вмістом, треба навести покажчик миші на рамку поточної комірки (він набере вигляду стрілки). Тепер комірку можна перетягнути в будь-яке місце робочого аркуша (місце вставки позначається підказкою, яка впливає).

Для вибору способу виконання цієї операції, а також для більш надійного її контролювання рекомендується використовувати спеціальне перетягання за допомогою правої кнопки миші. У цьому випадку при відпусканні кнопки миші з'являється спеціальне меню, у якому можна вибрати конкретну операцію для виконання.

1.7.2 Застосування буфера обміну

Передавання інформації через буфер обміну має в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel визначені особливості, пов'язані зі складністю контролювання цієї операції. Спочатку необхідно виділити діапазон, який копіюється (вирізається), і дати команду щодо його переміщення в буфер обміну: “Правка > Копіювати” або “Правка > Вирізати”. Вставляння даних в робочий аркуш можливе лише відразу після їхнього переміщення в буфер обміну. Спроба виконати будь-яку іншу операцію призводить до скасування початого процесу копіювання або переміщення. Однак, втрати даних не відбувається, оскільки «вирізані» дані видаляються з місця їхнього попереднього розміщення тільки в момент виконання вставляння. Місце вставки визначається шляхом вказання комірки, яка відповідає верхньому лівому куту діапазону, поміщеного в буфер обміну, або шляхом виділення діапазону, що за розмірами у точності відповідає діапазону, який копіюється

(переміщається). Вставлення виконується командою **“Правка > Вставити”**. Для керування способом вставлення можна використовувати команду **“Правка > Спеціальна вставка”**. У цьому випадку правила вставлення даних з буфера обміну задаються в діалоговому вікні, яке відкрилося.

1.8 Автоматизація введення

1.8.1 Автозавершення

У зв'язку з тим, що таблиці часто містять повторювані або однотипні дані, електронні таблиці Star Office і Microsoft Excel мають засоби автоматизування введення. До таких засобів відносяться: *“автозавершення”*, *“автозаповнення числами”* й *“автозаповнення формулами”*.

Для автоматизування введення текстових даних використовується метод *“автозавершення”*. Його застосовують при введенні в комірки одного стовпця робочого аркуша текстових рядків, серед яких є повторювані. В період введення текстових даних у чергову комірку електронних таблиць Star Office і Microsoft Excel перевіряється відповідність введених символів рядкам, які знаходяться в цьому стовпці вище. Якщо виявлено однозначний збіг, введений текст автоматично доповнюється. Натискання клавіші ENTER підтверджує операцію автозавершення, у протилежному випадку введення можна продовжувати, не звертаючи уваги на пропонований варіант.

Можна перервати роботу засобу автозавершення, залишивши в стовпці порожню комірку. І, навпаки, щоб використовувати можливості засобу автозавершення, заповнені комірки повинні розташовуватись підряд, без проміжків між ними.

1.8.2 Автозаповнення числами

При роботі з числами користуються методом *автозаповнення*. У правому нижньому куті рамки поточної комірки є чорний квадратик — *маркер заповнення*. При наведенні на нього покажчика миші він (зазвичай має вигляд товстого білого хреста) отримує форму тонкого чорного хрестика. Перетягання маркера заповнення розглядається як операція «розмноження» вмісту комірки в горизонтальному або вертикальному напрямках.

Якщо комірка містить число (в тому числі дату, грошову одиницю), то при перетяганні маркера відбувається копіювання комірок або їхнє заповнення арифметичною прогресією. Для вибору способу автозаповнення варто робити спеціальне перетягання з використанням правої кнопки миші.

Нехай, наприклад, комірка A1 містить число 1. Наведіть покажчик миші на маркер заповнення, натисніть праву кнопку миші та перетягніть маркер заповнення так, щоб рамка охопила комірки A1, B1, C1 і відпустіть

кнопку миші. Якщо тепер вибрати у відкритому меню пункт "копіювати ячейки", всі комірки будуть містити число 1. Якщо ж вибрати пункт "заповнити", то в комірках з'являться числа 1, 2 і 3.

Щоб точно сформулювати умови заповнення комірок, треба дати команду: **"Правка > Заполнить > Прогрессия"**. В діалоговому вікні "прогрессия", яке відкрилося, вибирається тип прогресії, величина кроку і граничне значення. Після натискання кнопки "ОК" в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel автоматично заповнюються комірки, відповідно до заданих правил.

1.8.3 Автозаповнення формулами

Ця операція виконується так само, як операція автозаповнення числами. Її особливість полягає в необхідності копіювання посилань на інші комірки. У ході автозаповнення до уваги береться характер посилань у формулі: відносні посилання змінюються відповідно до відносного розташування копії й оригіналу, абсолютні залишаються без змін.

Для прикладу припустимо, що значення в третьому стовпці робочого аркуша (стовпці 3) обчислюються як суми значень у відповідних комірках стовпців А і В. Введемо в комірку С1 формулу =A1+B1. Тепер скопіюємо цю формулу методом автозаповнення в усі комірки третього стовпця таблиці. Завдяки відносному адресуванню формула буде правильною для всіх комірок даного стовпця.

У таблиці 1 приведені правила відновлення посилань при автозаповненні уздовж рядка або уздовж стовпця.

Таблиця 1 - Правила відновлення посилань при автозаповненні

Посилання у вихідній комірці	Посилання в наступній комірці	
	при заповненні вправо	при заповненні вниз
A1 (відносне)	B1	A2
\$A1 (абсолютне за стовпцем)	\$A1	\$A2
A\$1(абсолютна за рядком)	B\$1	A\$1
\$A\$1 (абсолютне)	\$A\$1	\$A\$1

1.9 Робота з функціями і формулами

1.9.1 Використання стандартних функцій

Стандартні функції використовуються в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel тільки у формулах.

Виклик функції складається вказуванням у формулі імені функції, після якого в дужках вказується *список параметрів*. Окремі параметри розділяються в списку крапкою з комою. Як параметр може використовуватися число, адреса комірки або довільний вираз, для обчислення якого також можуть використовуватися функції.

1.9.2 Робота з формулами

Якщо почати введення формули натисканням кнопки “**изменить формулу**” в рядку формул, то під рядком формул з'явиться *палітра формул*, яка має властивості діалогового вікна (рисунк 4). Вона містить значення, яке отримаємо, якщо негайно закінчимо введення формули. У лівій частині рядка формул, де раніше розташовувався номер поточної комірки, тепер з'явиться список функцій, який розкривається. Він містить десять функцій, що виконувались останніми, а також пункт “**другие функции**”.

1.9.3 Використання майстра функцій

При виборі пункту “**другие функции**” запускається “**мастер функций**”, який полегшує вибір потрібної функції. У списку “**категория**” вибирається категорія, до якої відноситься функція (якщо визначити категорію важко, використовують пункт “повний алфавітний перелік”), а у списку “**функция**” — конкретна функція даної категорії. Після натискання кнопки “**ОК**” ім'я функції вноситься в рядок формул разом з дужками, які обмежують список параметрів. Текстовий курсор встановлюється між цими дужками.

1.9.4 Введення параметрів функції

У ході введення параметрів функції палітра формул змінює вигляд. На ній відображаються поля, призначені для введення параметрів. Якщо назва параметра зазначена напівжирним шрифтом, то параметр є *обов'язковим* і відповідне поле повинно бути заповнене. Параметри, назви яких приводяться звичайним шрифтом, можна упускати. У нижній частині палітри приводиться короткий опис функції, а також призначення змінюваного параметра.

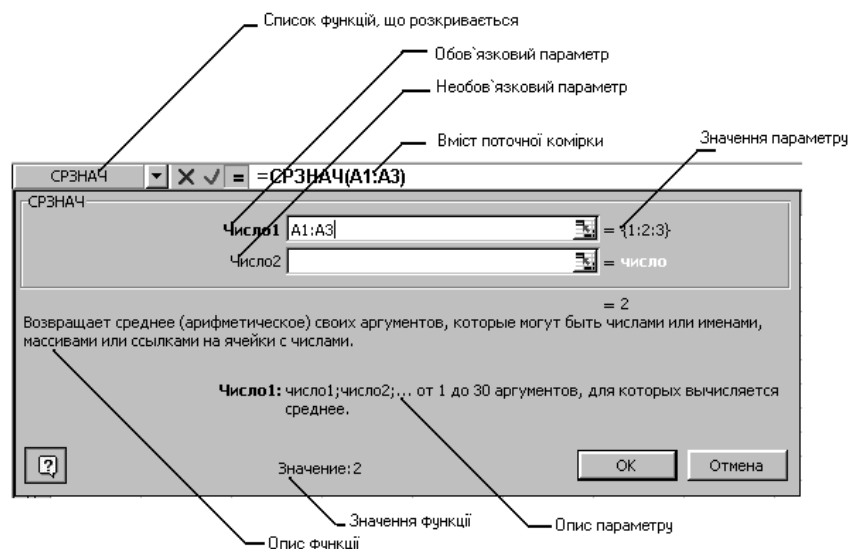


Рисунок 4 - Рядок формул і палітра формул

Параметри можна вводити безпосередньо в рядок формул або в поля палітри формул, а якщо вони є посиланнями — вибрати на робочому

аркуші. Якщо параметр заданий, у палітрі формул вказується його значення, а для упущених параметрів — значення, прийняті за замовчуванням. Тут можна також побачити значення функції, обчислене при заданих значеннях параметрів (рисунк 4).

Правила обчислення формул, які містять функції, не відрізняються від правил обчислення більш простих формул. Посилання на комірки, використовувані як параметри функції, також можуть бути відносними або абсолютними, це враховується при копіюванні формул методом автозаповнення.

1.10 Застосування електронних таблиць для розрахунків

1.10.1 Підсумкові обчислення

У науково-технічній діяльності електронні таблиці Star Office і Microsoft Excel важко розглядати як основний обчислювальний інструмент. Однак, їх зручно застосовувати в тих випадках, коли потрібне швидке оброблення великої кількості даних. Вони потрібні для виконання таких операцій, як статистичне оброблення й аналіз даних, розв’язання задач оптимізації, побудова діаграм і графіків. Для такого роду задач застосовують як основні засоби електронних таблиць Star Office і Microsoft Excel, так і додаткові (надбудови).

Підсумкові обчислення припускають одержання числових характеристик, що описують визначений набір даних у цілому. Наприклад, можливе обчислення суми значень, які входять у набір, середнього значення й інших статистичних характеристик, кількості або частки елементів набору, що задовольняють визначені умови. Проведення підсумкових обчислень в електронних таблицях Star Office і Microsoft Excel виконується за допомогою вбудованих функцій. Особливість використання таких *підсумкових функцій* полягає в тому, що при їхньому заданні програма намагається «вгадати» в яких комірках міститься оброблюваний набір даних і задати параметри функції автоматично.

Як параметр підсумкової функції зазвичай задається деякий діапазон комірок, розмір якого визначається автоматично. Обраний діапазон розглядається як окремий параметр («масив») і в обчисленнях використовуються всі комірки, що його складають.

1.10.2 Підсумовування

Для підсумкових обчислень застосовують обмежений набір функцій, найбільш типовою з яких є функція підсумовування (СУММ). Це єдина функція для застосування якої є окрема кнопка на стандартній панелі інструментів (кнопка “Автосума”). Діапазон підсумовування, який вибирається автоматично, містить комірки з даними, розташовані над поточною коміркою (бажано) або ліворуч від неї, що утворюють безперервний блок. При неоднозначності вибору використовується діапазон, який безпосередньо примикає до поточної комірки.

Автоматичний підбір діапазону не виключає можливості редагування формули. Можна перевизначити діапазон, який був обраний автоматично, а також задати додаткові параметри функції.

Функції для підсумкових обчислень. Інші функції для підсумкових обчислень вибираються звичайним способом, за допомогою списку, який розкривається, у рядку формул або з використанням майстра функцій. Усі ці функції відносяться до категорії “Статистичні”. До них входять функції “ДИСП” (обчислює дисперсію), “МАКС” (максимальне число в діапазоні), “СРЗНАЧ” (середнє арифметичне значення чисел діапазону), СЧЕТ (підрахунок комірок з числами в діапазоні) та інші.

Функції, призначені для виконання підсумкових обчислень, часто застосовують при використанні електронних таблиць Star Office і Microsoft Excel як базу даних, а саме: на фоні фільтрування записів або при створенні зведених таблиць.

Для обчислень на робочому аркуші електронних таблиць часто використовують формули. З формулами, введеними в комірки, можна працювати точно так само, як і з іншими даними. А саме, їх можна копіювати, видаляти, переміщати. У формулах використовуються арифметичні дії, операції порівняння, операції конкатенації рядків, адреси комірок або діапазонів, числа, строкові константи, вбудовані і користувацькі функції.

Таблиця 2 – Виконувані операції

Операція	Описання
+	Додавання
-	Віднімання або знак мінус
*	Множення
/	Ділення
^	Піднесення до степеня
&	Конкатенація (тобто поєднання рядків)
=	Логічне порівняння: дорівнює
>	Логічне порівняння: більше, ніж
<	Логічне порівняння: менше, ніж
<>	Логічне порівняння: не дорівнює
>=	Логічне порівняння; не менше, ніж
<=	Логічне порівняння: не більше, ніж

Таблиця 3 – Приклади формул

Формула робочого аркуша	Описання
=3*2	Перемножує три на два
=A1+A2	Додає вміст комірок A1 і A2
=A2^(2/3)	Підносить вміст комірки A2 до степеня 2/3

Продовження таблиці 3

=СУММ(A1:A4)	Повертає суму значень з діапазону комірок A1:A4. Тут використовується вбудована функція СУММ
=A1>A2	Повертає значення “ІСТИНА”, якщо вміст комірки A1 більший від вмісту комірки A2, і повертає “неправду” в протилежному випадку
=A1&B1	Конкатенація двох текстових рядків з комірок A1 і B1. Наприклад, якщо в комірці A1 введене Vita, а в комірці B1 — Ivanova, то ця формула утворить VitalIvanova

Формула, введена в комірку, повинна починатися зі знака рівності. Якщо ввести формулу в комірку, то в цій комірці на робочому аркуші відображається результат розрахунку за формулою. При виборі комірки формулу видно в рядку формул. Якщо у вас виникне необхідність видалити з комірки формулу, залишивши тільки повернуте нею значення, то для цього треба вибрати комірку, а потім послідовно натиснути на клавіші <F2>, <F9>, <Enter>.

Текст у формули, зазвичай, вводиться за допомогою лапок. Наприклад, формула = "Разом: "&B1 повертає результат конкатенації текстового рядка і вмісту комірки B1. Наприклад, якщо в комірку B1 введено 1000, то ця формула поверне “Разом: 1000”. Дати і час у формули також вводяться за допомогою лапок.

Наприклад, наступна формула повертає кількість днів, що минули між двома датами = "1.08.2000" - "11.03.2000".

Круглі дужки у формулах використовуються для того, щоб змінити прийнятий порядок виконання операцій.

При введенні у формулу посилання на комірку чи діапазон комірок, бажано не набирати це посилання з клавіатури, а вибрати в таблиці шукану комірку або діапазон. Посилання на обрану комірку чи діапазон буде вставлене у формулу автоматично. Цей спосіб введення посилання зручний з двох причин: вибираючи комірку або діапазон, ви ще раз переконуєтеся в тім, що вводите правильне посилання, ви позбавляєтесь помилок при наборі посилань, тому що процес введення виконується автоматично.

1.10.3 Помилки, що повертаються формулами

Іноді трапляється так, що формула повертає не число або рядок тексту, а повідомлення, яке починається символом #, після якого йде текст. Таким способом електронні таблиці Star Office інформують користувача про те, що формула видає помилку. У цьому випадку необхідно скорегувати саму формулу, або значення в тих комірках, на які формула посилається.

В таблиці 4 подано помилки, що можуть бути повернені формулами робочого аркуша.

Таблиця 4 - Помилки, що повертаються формулами

Помилка	Описання
# ПОРОЖНЬО!	Використано помилковий оператор перетинання діапазонів або помилкове посилання на комірку
#ДЕЛ/0!	Як дільник використовується посилання на комірку, у якій отримується нульове або порожнє значення (якщо посиланням є вміст порожньої комірки, то її вміст інтерпретується як нуль)
#ЗНАЧ!	Замість числового або логічного значення введений текст, і MS Excel не може перетворити його в потрібний тип даних. Введення формули масиву завершено натисканням клавіші <Enter>, а не комбінацією клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter> Використано неправильну матрицю в одній з матричних функцій аркуша
#ССЫЛКА !	Посилання на неіснуючу комірку
#имя?	Помилка в написанні імені або використовується не існуюче ім'я
#ЧИСЛО!	Функція з числовим аргументом використовує неприйнятний аргумент. Формула повертає числове значення, яке занадто велике або занадто мале, щоб його можна було подати в MS Excel
#н/д	Значення помилки #н/д є скороченням терміна “ <i>Невизначені дані</i> ”, це значення допомагає запобігти використанню посилання на порожню комірку

1.10.4 Обчислення з використанням умови

При складанні звітної відомості з попереднього розділу можна було б також скористатися функціями “СЧЕТЕСЛИ” і “СУММЕСЛИ”, які дозволяють аналізувати дані з застосуванням умов.

Функція “СЧЕТЕСЛИ” (COUNTIF) повертає кількість заповнених комірок всередині інтервалу, які задовольняють наступний критерій.

Синтаксис:

“СЧЕТЕСЛИ” (діапазон; умова)

- діапазон – інтервал, у якому потрібно підрахувати комірки;
- умова – умова у вигляді числа, виразу або тексту, що визначає які комірки треба підраховувати; наприклад, критерій може бути виражений у такий спосіб: 17, “17”, “>17”, «Комп'ютер».

Розглянемо приклади.

1. Нехай комірки діапазону A1:A4 містять такі значення: яблука, апельсини, персики, яблука. Тоді: =СЧЕТЕСЛИ (A1:A4; «яблука») повертає 2.

2. Нехай комірки B1:B4 містять 32, 54, 75 і 86 відповідно. Тоді: =СЧЕТЕСЛИ (B1:B4;">50") повертає 3.

Функція “СУММЕСЛИ” (SUMIF) підсумовує комірки, задані критерієм.

Синтаксис:

“СУММЕСЛИ” (діапазон; умова; діапазон підсумовування)

- *діапазон* — це інтервал комірок, що обчислюються;
- *умова* — це критерій у формі числа, виразу або тексту, що визначає, яка комірка додається. Наприклад, критерій може бути виражений як 32, "32", ">32", "яблука";
- *діапазон підсумовування* — це фактичні комірки для підсумовування. Комірки в аргументі *діапазон підсумовування* складаються, якщо відповідні їм комірки в аргументі *діапазон* задовольняють *умову*. Якщо інтервал підсумовування допущений, то в розрахунках беруть участь комірки в аргументі *діапазон*.

Нехай, наприклад, на робочому аркуші є дані фірми по роботі з нерухомістю "Світле майбутнє" про вартість квартир і про комісійні збори від їх продажу (таблиця 5).

Таблиця 5 - Вартість квартир, розмір комісійних зборів

Комірка	Значення (вартість квартири)	Комірка	Значення (комісійні від продажу)
A1	100000	B1	7000
A2	200000	B2	14000
A3	300000	B3	21000
A4	400000	B4	28000

Продемонструємо використання функцій “СЧЁТЕСЛИ” і “СУММЕСЛИ”. Є робоча книга, яка складається з двох робочих аркушів (рисунок 5):

- аркуш “Замовлення”, де приведений список здійснених продажів за поточний день кожним з комівояжерів вашої фірми;
- аркуш “комівояжер” зі списком усіх комівояжерів вашої фірми.

Для проведення розрахунків введіть на робочий аркуш *комівояжер* представлені нижче формули (таблиця 6).

Тоді наступна формула повертає суму комісійних від продажу квартир, вартість яких більша, ніж 150 000

=СУММЕСЛИ(A1:A4;">150000";B1:B4)

повертає 63000.

Таблиця 6 – Формули для проведення розрахунків

Комірка	Формула	Описання
C2	=СЧЁТЕСЛИ (Замовлення!\$A\$2: \$A\$10; A2)	Повертає кількість замовлень, виконаних Івановим. Виберіть комірку C2 і протягніть маркер заповнення вниз на діапазон C3:C4 для визначення кількості замовлень, виконаних кожним з комівояжерів
D2	=СУММЕСЛИ (Замовлення!\$A\$2: \$A\$10; A2; Замовлення!\$B\$2:\$ B\$2 : \$B\$10)	Показує вартість замовлень, виконаних Івановим. Виберіть комірку D2 і протягніть вміст на діапазон D3:D4 для визначення вартості замовлень, виконаних кожним з комівояжерів

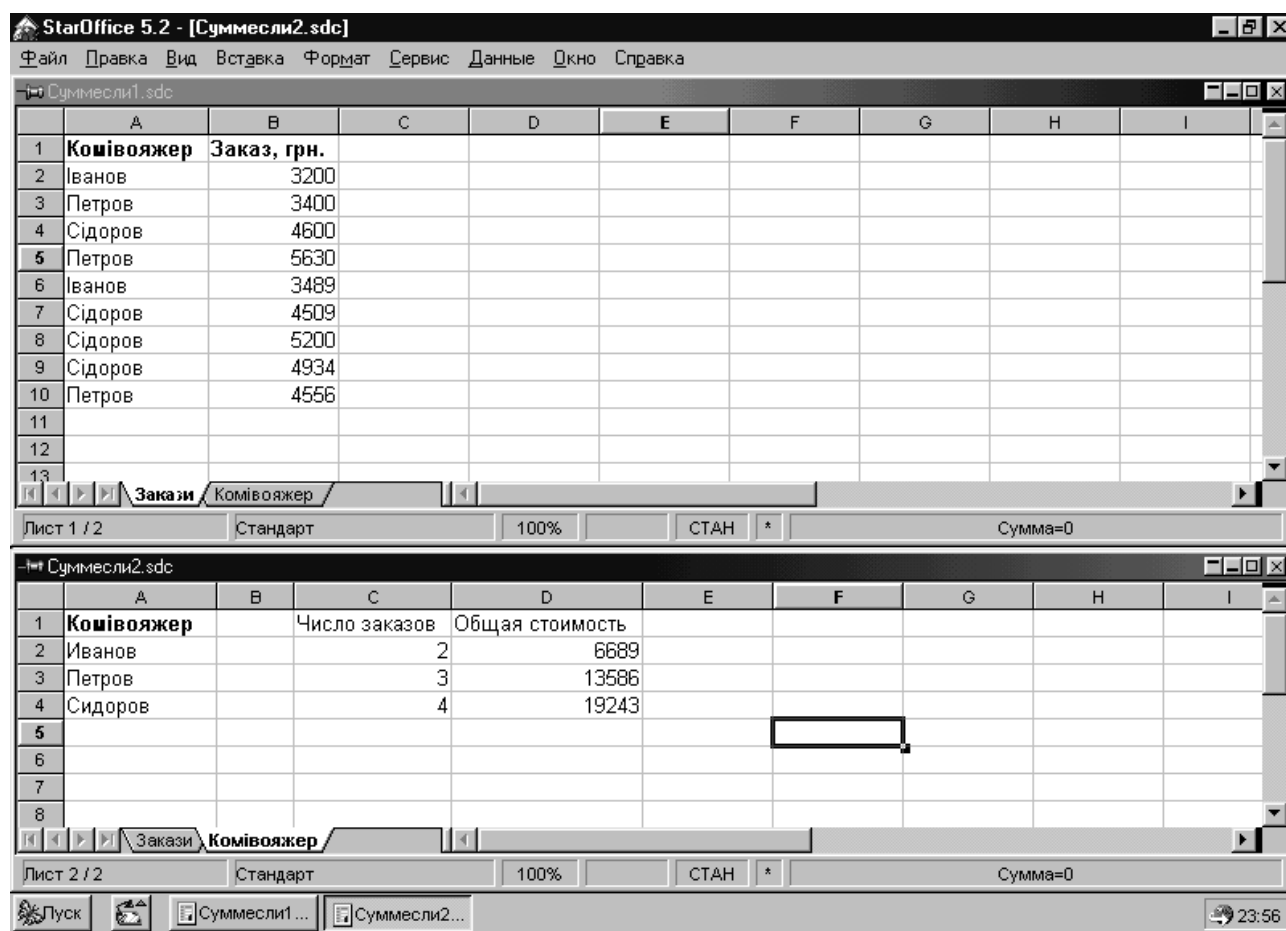


Рисунок 5 – Виконання розрахунків з використанням умови

Лабораторна робота №1

Оброблення табличної інформації та її оформлення із застосуванням табличного процесора

Завдання на виконання роботи

Використовуючи табличні процесори StarOffice або MS Excel, створити згідно з заданим варіантом форми запропонованих табличних документів та розв'язати задачі, які задані у вигляді таблиць (завдання "а" та "б").

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №1

Варіант № 1

Завдання а)- розв'язати задачу з обліку проведених ремонтів ОБ міського РЕС кожною бригадою та визначити загальну кількість ремонтів за робочий день.

Прізвище, ініціали старшого електромонтера	Проведено ремонтів			
	ранок	день	вечір	разом
Лановий С.В.	8	3	3	
Хміль В.О.	2	4	6	
Романюк П.В.	8	2	3	
Пирожок С.О.	5	0	4	
Автухов В.М.	2	2	3	
Разом:	***	***	***	***

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування вартості постачання електроенергії різними енергопостачальними компаніями. Вартість постачання 1 кВт·год. електроенергії знижується в залежності від кількості її споживання за місяць:

- 3% при споживанні від 12 до 22 МВт·год. за місяць;
- 13% при споживанні від 22 до 60 МВт·год. за місяць;
- 25% при споживанні більше 60 МВт·год. за місяць.

Енергопостачальна компанія	Обсяг постачання електроенергії (МВт·год)	Тариф (грн/кВт·год.)	Вартість знижки (грн/кВт·год.)	Тариф з урахуванням знижки (грн./кВт·год.)	Вартість постачання електроенергії (грн.)
Вінницяобленерго	25	0,25			
Київобленерго	12	0,28			
Харківобленерго	45	0,22			
Чернівціобленерго	8	0,23			
Сумиобленерго	58	0,29			
Разом					

Варіант № 2

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування об'єму перевезень вантажів на будівництво підстанції по днях та за місяць.

Дата	Цегла, т-км	Цемент, т-км	Блоки, т-км	Труби, т-км	Разом, т-км
12.06.03	187	45	126	22	
14.06.03	156	35	130	23	
15.06.03	135	30	110	12	
17.06.03	198	50	140	17	
20.06.03	173	49	120	16	
22.06.03	183	34	90	36	
27.06.03	159	31	70	28	
Разом:	***	***	***	***	***

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування тарифу електроенергії та кількості загального споживання електричної енергії підприємствами району, керуючись наведеною формулою і даними таблиці.

$$T = \begin{cases} / 0,28 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год.}, & \text{якщо } W \leq 75 \text{ МВт}\cdot\text{год.}; \\ < 0,21 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год.}, & \text{якщо } 75 < W < 105 \text{ МВт}\cdot\text{год.}; \\ \backslash 0,2 + 4/W \text{ грн/кВт}\cdot\text{год.}, & \text{якщо } W > 105. \end{cases}$$

Номер	Підприємство	Споживання електроенергії, МВт·год	Тариф, грн./кВт·год
		W	T
1	ТОВ "Промелектро"	95,00	
2	СП "Базар"	180,00	
3	ТОВ "Юность"	60,00	
4	ЗАТ "Югтранс"	250,00	
5	ВАТ "Ремкомплект"	65,00	
6	СП "Агросоюз"	135,00	
7	ЗАТ "Наладка"	75,00	
Разом:		***	***

Варіант № 3

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування необхідної кількості ізоляторів для ремонту гірлянд ізоляторів повітряних ліній 110 кВ за рік та відсоток забезпеченості підприємств електричних мереж ізоляторами на даний момент.

Шифр підприємства	Необхідна кількість ізоляторів в середньому	Необхідна кількість ізоляторів в середньому	Фактична наявність ізоляторів	Відсоток забезпеченості
	на 1 місяць	на рік		
21	14		150	
22	18		100	
23	13		170	
24	21		175	
25	15		80	
26	11		200	
Разом:	***			***

Завдання б) - розв'язати задачу на розрахування розміру суми допомоги з тимчасової непрацездатності, керуючись наведеною формулою та даними таблиці.

$$X = \begin{cases} Z \cdot B / (2 \cdot K), & \text{якщо } C < 4; \\ Z \cdot B \cdot 3 / (5 \cdot K), & \text{якщо } 4 \leq C < 6; \\ Z \cdot B \cdot 4 / (5 \cdot K), & \text{якщо } 6 \leq C < 9; \\ Z \cdot B / K, & \text{якщо } C \geq 9 \end{cases}$$

Прізвище, ініціали	За два попередні місяці		Період непрацездатності	Безперервний стаж роботи, років	Розмір допомоги, грн..
	середній зарібок, грн.	к-сть робочих днів			
	Z	K			
Білик А.М.	320	44	7	4	
Жук І.С.	290	43	4	2	
Кунаш О.С.	370	40	2	7	
Байзан Н.К.	560	39	10	17	
Разом:					*** **

Варіант № 4

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування заробітної плати робітників бригади.

№ п/п	Прізвище, ініціали	Кількість відпрацьованих годин	Годинна тарифна ставка, грн.	Заробітна плата, грн.
1	Бородкін А.Г.	165	6,60	
2	Будяк Н.С.	168	7,40	
3	Чайковська П.П.	142	8,20	
4	Вещицький Н.Р.	118	7,40	
5	Козленко Г.Д.	154	6,60	
6	Косарик О.Р.	148	7,40	
7	Мойсюк К.М.	176	8,20	
8	Ніколайчишен К.Р	120	6,60	
9	Сивун С.П.	143	7,40	

Завдання б) - визначити по днях заробіток контролера (з оплати за електроенергію), якщо він працював в день однакову кількість годин. За виконання норми (1 тис. грн.) контролеру виплачується 20 грн. 60 коп., а за кошти, що зібрані понад план, розмір оплати збільшується на 45%.

Дата	Кількість зібраних коштів, грн.	Оплата за зібрані кошти в межах плану, грн.	Оплата за зібрані кошти понад план, грн.	Загальний заробіток контролера, грн.
11.06.03	1800			
18.06.03	1500			
21.06.03	1600			
24.06.03	1000			
28.06.03	1300			
30.06.03	1100			
Разом:	***,**	***,**	***,**	***,**

Варіант № 5

Завдання а) - розв'язати задачу з розрахування суми витрат на енергетичному підприємстві на основні фонди.

Найменування обладнання та споруд	Одиниця вимірювання	Ціна за одиницю, тис. грн.	Кількість одиниць вимірювання	Вартість основних фондів, тис. грн.
Трансформатори 10 МВА	1 шт.	48	2	
Трансформатори 16 МВА	1 шт.	66	5	
Комірки ВРП	1 шт.	75	3	
Комірки ЗРП	1 шт.	95	4	
Всього, тис. грн.				

Задача б) - розв'язати задачу з нарахування заробітної плати робітникам з урахуванням виконання плану товарообігу.

$$Z = \begin{cases} / Z1, & \text{якщо } P < 80\%; \\ < Z2, & \text{якщо } P = 80\%; \\ \backslash Z3, & \text{якщо } P > 80\%, \end{cases}$$

де $Z1 = S \cdot D / DM$; $Z2 = Z1 \cdot 1,03$; $Z3 = Z1 \cdot 1,13$;

DM - кількість робочих днів у місяці за графіком (25 днів);

Прізвище робітника	Кількість відпрацьованих днів	Оклад робітника, грн.	Процент виконання плану	Зарплата, грн.
	D	S	P	Z
Сосновський	24	110,00	110	
Черватюк	23	295,00	123	
Шевердов	25	270,00	87	
Юзьков	21	485,00	143	
Біляков	24	260,00	100	
Бондар	25	320,00	101	
Вовк	17	220,00	99	
Разом:				

Варіант № 6

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування амортизаційних відрахувань у відповідних процентах від балансової вартості.

Назва основних засобів виробництва	Балансова вартість, тис. грн.	Процент амортизації	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн.
ЛЕП 110 кВ	4818,9	5,8	
ЛЕП 10 кВ	2392,5	6	
Силові електрообладнання та РП	10868	8	
Будівлі РПБ	264	6,6	
Обладнання РПБ	880	10	
Автомобілі	2937	12,0	
Разом:			***, **

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування економічного ефекту від капітальних вкладень, який визначається за формулою:

$$F = \begin{cases} \frac{1}{(2 \cdot X)^2 + 125}, & \text{якщо } X \leq 12; \\ \frac{1}{(4 \cdot X)^2 + 3 \cdot X + 45}, & \text{якщо } X > 12, \end{cases}$$

Назва підприємства	Строк, років	Ефект від капітальних вкладень зі строком	
		не більше 10 років	більше 10 років
		F1	F2
Асоціація "Поділля-Опт"	11		
Фірма "Соя"	5		
Концерн "Росія"	14		
Агрофірма "Перемога"	10		
Завод "ГПЗ"	13		
Разом:		*** **	*** **

Варіант № 7

Завдання а) - розв'язати задачу зі знаходження процента виконання плану товарообігу підприємством за кожен місяць та за півріччя.

Місяць	План товарообігу, тис. грн.	Фактичне виконання	
		тисяч грн.	відсоток
Січень	223	232,1	
Лютий	213	225,2	
Березень	234	237,7	
Квітень	240	247,0	
Травень	237	238,3	
Червень	238	223,4	
Разом:	***, **	***, **	***, **

Завдання б) - розв'язати задачу з визначення розміру заробітної плати. Профспілкові внески обчислюються, виходячи з величини заробітної плати. При цьому не враховується розмір допомоги з тимчасової непрацездатності. Профспілкові внески при зарплаті

- до 220 грн. - 0.7%;

- більше 220 грн. - 1.3%.

№ п/п	Прізвище, ініціали	Нарахована зарплата, грн.	Розмір допомоги з тимчасової непрацездатності, грн.	Профвнески, грн.	Видано готівкою, грн.
1	Заболотна А.П.	284,80	0,00		
2	Казьмірук О.А.	340,60	25,00		
3	Калінов Р.Т.	270,00	15,00		
4	Мазур С.В.	350,00	0,00		
5	Малюта М.А.	340,00	0,00		
Разом:		***, **	***, **	***, **	***, **

Варіант № 8

Завдання а) - розв'язати задачу з розрахування середньорічної продуктивності турбін електростанцій та собівартості виробництва 1 кВт·год. електроенергії по різних електростанціях України. Визначити в цілому:

- кількість турбін на електростанціях;
- кількість відпущеної електроенергії;
- затрати на вироблення електроенергії;
- середньорічну продуктивність турбін;
- середню собівартість електроенергії.

Шифр електростанції	Кількість однотипних турбін	Кількість відпущеної електроенергії за рік, МВт·год	Затрати на виробництво, тис. грн.	Середньорічна продуктивність турбін	Собівартість електроенергії, коп./кВт·год
1	2	854400	42720		
2	3	1260000	69300		
3	4	410000	24600		
4	6	1650000	82500		
5	1	820000	57400		
6	2	2115000	109980		
Разом:	***	***	***		

Завдання б) - розв'язати задачу з обчислення вартості електротоварів з урахуванням можливої знижки в оплаті на 8% за умовою придбання партії електротоварів обсягом більшим за 9 штук.

Назва товару	Вартість одиниці товару, грн	Обсяг партії, шт.	Вартість партії, грн	Розмір знижки, грн.	До оплати, грн
Вимикач з тепловим розчеплювачем	500	8			
Двигун постійного струму	1250	15			
Двигун з короткозамкненим ротором	1000	90			
Генератор постійного струму	1500	12			
Автоматичний вимикач	3000	5			
Запобіжник	250	10			
Разом:			***, **	***, **	***, **

Варіант № 9

Завдання а) - на основі даних таблиці визначити об'єм коштів від реалізації товару магазинами електротехнічного обладнання.

Магазини	1-й кварт, тис. грн.	2-й кварт, тис. грн.	3-й кварт, тис. грн.	4-й кварт, тис. грн.	За рік тис. грн.
“Связь”	120,6	104,0	127,5	143,0	
“Електрокабель”	103,8	112,6	117,8	135,3	
“Електросвіт”	114,7	119,4	124,2	127,2	
“Лампа”	93,2	84,5	108,6	102,1	
“Енергія”	100,9	116,1	118,9	123,7	
Разом:	***, *	***, *	***, *	*** *	*** *

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахунку суми доплат за роботу в нічний час. Доплата визначається за формулою:

/ $0,5 * S * T$, якщо $T \leq 4$;

$F =$ <

\ $2 * S * (T - 2)$, якщо $T > 4$,

де S - годинна тарифна ставка (грн/год);

T – відпрацьовані години.

№ п/п	Прізвище, ініціали	Тарифна ставка, грн/год.	Відпра- цьовані години	Доплата за роботу в нічний час	
				не більше 2 годин	більше 2 годин
		S	T	F1	F2
1	Масловський Я.С.	1,05	4,0		
2	Мігаль А.П.	0,93	3,5		
3	Міщук Р.П.	0,74	2,0		
4	Перепилиця А.М.	0,67	2,5		
5	Побережний Р.С.	0,82	3,5		
6	Мостицька Н.В.	0,74	1,5		
Разом:				***, **	***, **

Варіант № 10

Завдання а) - за даними таблиці обчислити вартість ремонтів трансформаторних введів та ізоляторів, що виконуються ремонтною організацією для різних підприємств електричних мереж.

ПЕМ	Трансформаторні вводи		Ізолятори		Разом, грн.
	Кількість, шт.	вартість ремонту 1 вводу, грн.	к-сть, шт.	вартість ремонту 1 ізолятора грн.	
Жмеринські ЕМ	2	1600	10	165	
Козятинські ЕМ	5	1600	5	165	
Калинівські ЕМ	4	1600	12	165	
Шаргородські ЕМ	1	1600	25	165	
Барські ЕМ	2	1600	3	165	
Тростянецькі ЕМ	2	1600	8	165	
Разом:	***		***		***, **

Завдання б) - розв'язати задачу з нарахування відсотків по строкових вкладах населення в банківських установах. Відсотки нараховуються в залежності від мінімально гарантованого терміну зберігання вкладів:

- 1 рік - 30% річних;
- 2 роки - 25% річних;
- 3 роки і більше - 35% річних.

Прізвище, ініціали.	Мінімально гарантований термін зберігання, років.	Розмір вкладу, грн.	Нараховані відсотки, грн.	Загальна сума вкладу, грн.
Садковський	1	1000,00		
Тетервак	3	2500,00		
Сауляк	2	1800,00		
Федоченко	4	3200,00		
Хоменчук	3	5000,00		
Чорноусько	1	6300,00		
Разом:		***, **	*** **	*** **

Варіант № 11

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування оплати поточного споживання електроенергії за липень 2002 року по галузях різних районів Вінницької області. Необхідно визначити процент оплати поточного споживання окремими районами та загальний процент проплати і борг районів.

Оплата поточного споживання електроенергії по галузях												
Район	Промисловість			Сільське господарство			Інші			Населення		
	розрах. т. грн.	факт т. грн.	%	розрах. т. грн.	факт т. грн.	%	розрах. т. грн.	факт т. грн.	%	розрах. т. грн.	факт т. грн.	%
Тростянецький	306	238		40	34		9	9		111	105	
Ямпільський	250	143		239	152		6	11		204	159	
Вінницький	1867	1248		7	3		323	461		1065	707	
Гайсинський	155	94		113	96		48	9		156	106	
Разом												

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування оплати за спожиту електроенергію підприємствами в залежності від часу доби. Погодинну ставку в оплаті за електроенергію мають підприємства, виробничий процес яких здійснюється кількома змінами (двома або трьома). Оплата 1 кВт·год. електроенергії таких підприємств визначається так:

- 1 зміна (8,00 – 16,00) – 0,35 грн/кВт·год.,
- 2 зміна (16,00 – 24,00) – 0,25 грн/кВт·год.,
- 3 зміна (24,00 – 8,00) – 0,15 грн/кВт·год.

Шифр підприємства	Кількість змін	Загальне місячне споживання електроенергії, МВт·год	Плата за електроенергію, грн.
01	1	12	
02	2	48	
03	3	78	
04	2	21	
05	1	10	
06	2	67	
Разом:			*** **

Варіант № 12

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування балансу відпуску та споживання електроенергії Вінницьким районом. Необхідно розрахувати процент технологічних втрат електроенергії та корисний відпуск електричної енергії.

№ п/п	Статті балансу	Одиниця вимірювання	За місяць	З початку року
1	Надходження ел.енергії в мережу	кВт·год	9 178 475	88 005 930
2	Технологічні втрати ел. енергії	кВт·год	2 157 807	29 996 870
3	Технологічні втрати ел. енергії	%		
4	Виробничі потреби	кВт·год	5 190	193 656
5	Корисний відпуск ел. енергії	кВт·год		

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування суми субсидій населенню на оплату житлово-комунальних послуг. Субсидії призначаються у випадку, коли сума оплати за житлово-комунальні послуги перевищує 25% середньомісячного сукупного доходу.

Прізвище, ініціали.	Середньомісячний сукупний сімейний дохід, грн.	Сума оплати за житлово-комунальні послуги, грн.	Нарахована субсидія, грн.	Сума оплати за житлово-комунальні послуги з урахуванням субсидії, грн.
Івічук А.Д.	453,26	105,86		
Коломієць Н.В.	749,37	137,18		
Дідоренко С.В.	593,93	180,40		
Нагорна П.А.	320,00	94,45		
Побережець С.	846,26	253,05		
Кухарчук О.В.	221,55	118,63		
Разом:		***, **	*** **	*** **

Варіант № 13

Завдання а) - розв'язати за даними таблиці задачу з розрахування суми за укладеними договорами промислових підприємств Вінниці на постачання електричної енергії енергопостачальним підприємством.

Підприємство	Укладено договорів на суму (тис.грн.)				
	за планом на рік	факт, за 1 півріччя	факт, за 2 півріччя	факт, за рік	У % до плану
Хлібопекарня	600	234	189		
Завод "Кристал"	450	248	177		
Олієжиркомбінат	350	285	343		
Завод тракторних агрегатів	480	264	151		
Водоканал	700	359	263		
Разом:	*** *	*** *	*** *	*** *	

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування суми погашення підприємствами банківського кредиту. Вартість кредиту v обчислюється в залежності від суми кредиту k та терміну погашення t за таким виразом:

$$V = \begin{cases} / 0,50 \cdot K \cdot T / 12, & \text{якщо } T \leq 7 \\ 0,45 \cdot K \cdot T / 12, & \text{якщо } 7 < T < 12 \\ \backslash 0,40 \cdot K \cdot T / 12, & \text{якщо } T > 12 \end{cases}$$

Назва підприємства	Сума кредиту (тис.грн.)	Термін погашення кредиту (років)	Вартість кредиту (тис.грн.)	Сума погашення кредиту (тис.грн.)
	K	T	V	S
Асоціація "Подол"	2300	8		
Фірма "Кролл"	5000	11		
Концерн "Дніпро"	10000	9		
Агрофірма "Межа"	1200	12		
Завод "Більшовик"	6500	7		
Разом:	****		***, **	***, **

Варіант № 14

Завдання а) - розв'язати задачу з розрахування суми оплати за електроенергію та газ населенню за такими тарифами на одного мешканця: постачання електроенергії – 0,16 грн/кВт·год (незалежно від кількості мешканців)

постачання газу - 3,86 грн.

Прізвище власника квартири	Кількість мешканців квартири	Кількість спожитої електроенергії, кВт·год	Вартість постачання газу, грн.	Сума до сплати, грн.
Заболотна А.П.	3	100		
Казьмірук О.А.	5	150		
Калінов Р.Т.	1	70		
Мазур С.В.	4	120		
Малюта М.А.	2	95		
Разом:			***, **	***, **

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування суми вартості квитків на відпочинок до Карпат для студентів ВНТУ за колективними заявками груп. Вартість квитка (70 грн.) знижується в залежності від кількості осіб в групі на:

- 15% для груп від 6 до 10 осіб;
- 10% для груп від 11 до 20 осіб;
- 25% для груп більше 20 осіб.

Шифр групи	Група (осіб)	Вартість знижки (грн.)	Вартість квитка (грн.)	Сума вартості квитків (грн.)
ЕС-03	11			
2ЕС-03	22			
ЕСМ-03	28			
1ЕСЕ-03	27			
2ЕСЕ-03	23			
Разом:	***			

Варіант № 15

Завдання а) - розв'язати задачу з розрахування вартості комплекту оснастки для виконання робіт під напругою 330 кВ.

№	Найменування	Одиниця вимірювання	Кількість на один комплект	Вартість за одиницю	Вартість ви даної оснастки
1	Ізолятор з пеналом ЛК-160/330	шт.	3	299,29	****, **
2	Стояк під ізолятори	шт.	2	12,07	****, **
3	Блок опорний	шт.	4	92,77	****, **
4	Блок монтажний	шт.	1	91,40	****, **
5	Інші	шт.	50	-	****, **
Разом:			****	-	5053,77

Завдання б) розв'язати задачу з нарахування пенсії працівникам. Пенсія нараховується так:

- від середнього заробітку за останній рік береться 60%;
- для жінок при безперервному стажі роботи 20 років та при загальному стажі 25 років до раніше нарахованої величини додається 25%;
- чоловікам для нарахування додаткових 20% безперервний стаж роботи повинен бути не меншим 25 років та загальний не меншим 30 років.

№	Прізвище, ініціали.	Стать	Загальний стаж	Безперервний стаж	Середня зарплата, грн.	Розмір пенсії, грн.
1	Бородкін А.Г.	чол.	40	22	465	
2	Будяк Н.С.	чол.	45	36	568	
3	Чайковська П.	жін.	22	22	362	
4	Вещицький Р.	чол.	28	21	641	
5	Козленко Г.Д.	чол.	34	30	587	
Разом						

Варіант № 16

Завдання а) розв'язати задачу з розрахування суми витрат на підстанціях Козятинського району на основні фонди.

Найменування обладнання та споруд	Одиниця вимірювання	Ціна за одиницю, тис.грн.	Кількість одиниць вимірювання	Вартість основних фондів, тис.грн.
Трансформатори 32 МВА	1 шт.	95	2	
Масляний вимикач 220кВ	1 шт.	39	4	
Комірки ВРП	1 шт.	22	6	
Комірки ЗРП	1 шт.	28	6	
Всього, тис. грн.				

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування вартості постачання електроенергії різними енергопостачальними компаніями. Вартість постачання 1 кВт·год. електроенергії знижується в залежності від кількості її споживання за місяць:

- 8% при споживанні від 15 до 25 МВт·год. за місяць;
- 12% при споживанні від 25 до 60 МВт·год. за місяць;
- 14% при споживанні більше 60 МВт·год. за місяць.

Енергопостачальна компанія	Обсяг постачання електроенергії (МВт·год)	Тариф (грн/кВт·год.)	Вартість знижки (грн/кВт·год.)	Тариф з урахуванням знижки (грн./кВт·год.)	Вартість постачання електроенергії (грн.)
Вінницяобленерго	43	0,25			
Полтаваобленерго	21	0,26			
Рівнеобленерго	23	0,28			
Харківобленерго	61	0,21			
Херсонобленерго	52	0,21			
Львівобленерго	42	0,24			
Київобленерго	123	0,22			
Разом					

Варіант № 17

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування об'єму перевезень вантажів на будівництво підстанції по днях та за місяць.

Дата	Цегла, т-км	Цемент, т-км	Блоки, т-км	Труби, т-км	Разом, т-км
02.05.04	126	28	154	44	
04.05.04	175	42	120	32	
08.05.04	174	12	100	8	
14.05.04	192	56	121	49	
18.05.04	157	28	140	21	
24.05.04	108	19	97	32	
29.05.04	179	21	71	35	
Разом:	***	***	***	***	***

Завдання б) - розв'язати задачу на розрахування суми допомоги з тимчасової непрацездатності, керуючись наведеною формулою та даними таблиці.

$$\begin{aligned}
 X = & \begin{cases} Z \cdot B / (4 \cdot K), & \text{якщо } C < 4; \\ Z \cdot B^2 / (6 \cdot K), & \text{якщо } 4 \leq C < 7; \\ Z \cdot B^4 / (7 \cdot K), & \text{якщо } 7 \leq C < 11; \\ Z \cdot B / K, & \text{якщо } C \geq 11 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Прізвище, ініціали	За два попередні місяці		Період непраце- здатності	Безперервний стаж роботи, років	Сума допомоги, грн.
	середній заробіток, грн.	к-сть робоч. днів			
	Z	K			
Заболотна А.П.	237	33	3	1	
Казьмірук О.А.	432	25	6	3	
Калінов Р.Т.	230	54	1	1	
Мазур С.В.	544	32	11	20	
Разом:					*** **

Варіант № 18

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування балансу відпуску та споживання електроенергії Тростянецьким районом. Необхідно розрахувати процент технологічних втрат електроенергії та корисний відпуск електричної енергії.

№ п/п	Статті балансу	Одиниця вимірювання	За місяць	З початку року
1	Надходження ел. енергії в мережу	кВт·год	5 244 544	64 577 334
2	Технологічні втрати ел. енергії	кВт·год	2 539 900	1 498 043
3	Технологічні втрати ел. енергії	%		
4	Виробничі потреби	кВт·год	4 735	454 246
5	Корисний відпуск ел. енергії	кВт·год		

Завдання б) - визначити по днях заробіток контролера (з оплати за електроенергію), якщо він працював в день однакову кількість годин. За виконання норми (1 тис. грн.) контролеру виплачується 39 грн. 21 коп., а за кошти, що зібрані понад план, розмір оплати збільшується на 18%.

Дата	Кількість зібраних коштів, грн.	Оплата за зібрані кошти в межах плану, грн.	Оплата за зібрані кошти понад план, грн.	Загальний заробіток контролера, грн.
12.05.04	1300			
15.05.04	1000			
18.05.04	1900			
19.05.04	2000			
21.05.04	900			
23.05.04	1100			
Разом:	***,**	***,**	***,**	***,**

Варіант № 19

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування оплати поточного споживання електроенергії за травень 2003 року по галузях різних районів Вінницької області. Необхідно визначити процент оплати поточного споживання окремими районами та загальний процент проплати і борг районів.

Оплата поточного споживання електроенергії по галузях													
Район	Промисловість			Сільське господарство				Інші			Населення		
	Розрахунок, тис.грн.	Факт, тис. грн.	%	Розрахунок, Тис. грн.	Факт, тис. грн.	%	Розрахунок, тис. грн	Факт, тис. грн.	%	Розрахунок, Тис. грн.	Факт, тис. грн.	%	
Немирівський	576	475		46	34		12	12		345	64		
Вінницький	1906	1806		765	652		67	66		1123	953		
Козятинський	263	195		23	19		42	33		355	543		
Калинівський	685	408		314	287		3	5		167	45		
РАЗОМ													

Завдання б) - розв'язати задачу з нарахування заробітної плати робітникам з урахуванням виконання плану товарообігу.

$$\begin{aligned}
 & / Z_1, \quad \text{якщо } P < 85\%; \\
 Z &= < Z_2, \quad \text{якщо } P = 85\%; \\
 & \backslash Z_3, \quad \text{якщо } P > 85\%,
 \end{aligned}$$

де $Z_1 = S \cdot D / DM$; $Z_2 = Z_1 \cdot 1,03$; $Z_3 = Z_1 \cdot 1,13$;

DM - кількість робочих днів у місяці за графіком (25 днів);

Прізвище, ініціали	Кількість відпрацьованих днів	Оклад робітника, грн.	Процент виконання плану	Зарплата, грн.
	D	S	P	Z
Левчук Р.Г.	32	237,00	134	
Лебідь А.Б.	42	302,00	80	
Савчук І.І.	34	324,00	60	
Мороз Є.В.	21	423,00	150	
Кучер В.С.	12	632,00	100	
Климчук К.П.	1	234,00	104	
Жук В.Т.	0	190,50	31	
Разом:				

Варіант № 20

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування заробітної плати робітникам бригади.

№ п/п	Прізвище, ініціали	Кількість відпрацьованих годин	Годинна тарифна ставка, грн.	Заробітна плата, грн.
1	Петренко А.І.	220	5,70	
2	Івасюк П. А.	218	8,20	
3	Кириленко Л.П.	190	3,10	
4	Попович В. І.	165	3,90	
5	Зінченко В.Г.	148	4,80	
6	Чумак А.В.	232	9,10	
7	Гусаченко Є.М.	222	2,20	
8	Балтак А.П.	196	5,60	
9	Береговий С.Я.	176	3,80	
10	Разом	****		****

Завдання б) - розв'язати задачу з визначення розміру заробітної плати. Профспілкові внески обчислюються, виходячи з розміру заробітної плати. При цьому не враховується розмір допомоги з тимчасової непрацездатності. Профспілкові внески при зарплаті
 - до 290 грн. - 0.5%;
 - більше 290 грн. - 1.0%.

№ п/п	Прізвище, ініціали	Нарахована зарплата, грн.	Розмір допомоги з тимчасової непрацездатності, грн.	Профвнески, грн.	Видано готівкою, грн.
1	Садко А.О.	120,80	0,00		
2	Лановий В.В.	323,60	15,00		
3	Зінько В.Л.	160,00	11,00		
4	Ткачук А.Д.	149,35	0,00		
5	Рудий С.М.	155,17	0,00		
Разом:		***, **	***, **	***, **	***, **

Варіант № 21

Завдання а) - розв'язати задачу з обліку проведених ремонтів ОВБ міського РЕС кожною бригадою та загальну кількість ремонтів за робочий день.

Прізвище, ініціали старшого електромонтера	Проведено ремонтів			
	ранок	день	вечір	разом
Бородкін А.Г.	2	8	2	
Будяк Н.С.	3	4	1	
Чайковська П.П.	1	5	1	
Вещицький Н.Р.	4	7	2	
Козленко Г.Д.	1	1	6	
Разом:	***	***	***	***

Завдання б) - розв'язати задачу з обчислення вартості електротоварів з урахуванням можливої знижки в оплаті на 18% за умови придбання партії електротоварів обсягом більше 12 штук.

Назва товару	Вартість одиниці товару, грн.	Обсяг партії, шт.	Вартість партії, грн	Розмір знижки, грн	До оплати, грн
Вимикач з тепловим розчеплювачем	400	8			
Двигун постійного струму	1350	15			
Двигун з коротко- замкненим ротором	1060	90			
Генератор постійного струму	1200	12			
Автоматичний вимикач	3200	5			
Запобіжник	150	10			
Разом:			***, **	***, **	***, **

Варіант № 22

Завдання а) - за даними таблиці розв'язати задачу з розрахування необхідної кількості ізоляторів для ремонту гірлянд ізоляторів повітряних ліній 110 кВ за рік та відсоток забезпеченості підприємств електричних мереж ізоляторами на даний час.

Шифр підприємства	Необхідна кількість ізоляторів в середньому	Необхідна кількість ізоляторів в середньому	Фактична наявність ізоляторів	Відсоток забезпеченості
	на 1 місяць	на рік		
11	14		100	
12	32		120	
13	41		175	
14	24		200	
15	31		180	
16	12		120	
Разом:	***			***

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування суми доплат за роботу в нічний час. Доплата визначається за формулою:

$/ 0,5 \cdot S \cdot T$, якщо $T \leq 5$;

$F =$

$\backslash 3 \cdot S \cdot (T-2)$, якщо $T > 5$,

де S - годинна тарифна ставка (грн/год);

T – відпрацьовані години.

№ п/п	Прізвище, ініціали	Тарифна ставка, грн/год.	Відпрацьовані години	Доплата за роботу в нічний час	
				не більше 2 годин	більше 2 годин
		S	T	F1	F2
1	Бородкін А.Г.	1,03	3,0		
2	Будяк Н.С.	0,95	2,5		
3	Чайковська П.П.	0,35	1,0		
4	Вещицький Н.Р.	0,97	1,5		
5	Козленко Г.Д.	0,75	2,5		
6	Данько К.П.	0,43	2,5		
Разом:				***, **	***, **

Варіант №23

Завдання а) - власник товару має місце на базарі. Розв'язати задачу з розрахування суми витрат на утримання цього місця в залежності від товару і його вартості. Вартість місця 13% від заробітку.

Найменування товару	Вартість товару	Кількість	Сума витрат
Ліхтарик	4 грн.	9	
Батарейка	1 грн.	25	
Лампочка	2 грн.	14	
Ручка	1,5 грн.	31	
Зарядний пристрій	15 грн.	10	
Загальна сума			

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування грошової допомоги сім'ям за наступною умовою:

Якщо $\frac{A+I}{A} < 49$, то нарахувати 130 грн.

Якщо $49 \leq \frac{A+I}{A} \leq 130$, то нарахувати 50 грн.

Якщо $\frac{A+I}{A} > 130$, то нарахування немає.

Сім'я	Заробітна плата батька (Б)	Заробітна плата матері (М)	Кількість членів сім'ї (В)	Нараховано	Прибутки
Климчуків	150	40	3		
Паутяків	180	45	5		
Якимлюків	250	150	4		
Кметів	170	60	5		
Сідлецьких	300	110	4		
Всього					

Варіант №24

Завдання а) - розв'язати задачу з обліку отриманих студентом балів протягом семестру з таких дисциплін:

Прізвище, ініціали студента	Фізика	Вища математика	АМ та ПЗ	Хімія	Іноземна мова	Рейтинг
Ковальчук О.М.	750	600	800	510	120	
Козлов Д.В.	792	983	790	491	130	
Литвинюк О.В.	699	876	760	482	145	
Мельник Р.В.	751	990	810	490	152	
Мостовий А.В.	750	1008	756	480	160	
Федоренко А.А.	630	680	750	520	150	
Яковенко Л.К.	680	900	720	450	170	
Всього:						

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування вартості перевезень вантажу з бази до місця призначення. Якщо відстань від бази до пункту призначення менша ніж 180 км, то вартість товару не змінюється.

Якщо відстань більша ніж 180 км, але менша ніж 250 км, то вартість товару збільшується на 10%.

Якщо відстань більша ніж 250 км, то вартість товару збільшується на 25%.

Вартість перевезення дорівнює $\frac{B+T}{10} = \Pi$ і відбувається за рахунок бази.

Пункт призначення	Відстань (В)	Вартість товару (Т)	Вартість перевезення (Π)	Прибуток бази	
Копайгород	93 км.	50 гр.			
Шипинки	120 км.	34 гр.			
Романки	300 км.	62 гр.			
Лісове	230 км.	20 гр.			
Попівці	50 км.	71,5 гр.			
Всього					

Варіант №25

Завдання а) - розв'язати задачу із знаходження суми виторгу в магазині за добу за даними таблиці :

Найменування товару	Ціна товару	Кількість проданого товару	Сума
CD-(з записом)	12 гр.	13	
CD-R (sony)	2.5 гр.	25	
CD-RW (basf)	6.2 гр	4	
Дискета (3.5)	1.8 гр	18	
CD (чистячі)	9.2 гр	9	
Всього			

Завдання б) - розв'язати задачу з нарахування стипендії студентам за такими умовами: якщо $C < 490$, то стипендії не нараховувати.

якщо $490 \leq C \leq 640$, то нараховувати 39,56 гр.

якщо $640 > C$, то нараховувати 52,30 гр,
де C -сума балів

Прізвище, ініціали	АМ та ПЗ	Історія	Фізика	Вища математика	Сума балів	Нараховано
Мельничук О.В.	301	110	231	53		
Козлов Д.В.	300	221	526	351		
Добржицький В.М	287	293	560	369		
Мельник Р.В.	253	242	498	402		
Кушнір С.А.	120	362	421	265		
Барабаш В.П.	164	102	351	140		
Пиріжок А.К.	150	100	223	305		
Костенко О.М.	245	268	421	287		
Всього:						

Варіант №26

Завдання а) - вирахувати суму грошей, яку потрібно перерахувати на 5 цехів одного підприємства за формулою $S = K \cdot \Pi / B$

Цех №	Кількість робітників (K)	Кількість зданої продукції за місяць (Π)	Вартість продукції (B)	Перерахувати (S)
1	140 чол.	510 шт.	53 гр.	
2	216 чол.	369 шт.	34 гр.	
3	167 чол.	452 шт.	45 гр.	
4	312 чол.	594 шт.	67 гр.	
5	231 чол.	378 шт.	70 гр.	
ВСЬОГО				

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування плати за користування міжміським телефоном.

Вартість 1хв. коштує 1,4 грн., якщо телефонувати в період з 7⁰⁰ до 20⁰⁰.
 Вартість 1хв. коштує 1,1 грн., якщо телефонувати в період з 20⁰⁰ до 24⁰⁰.
 Вартість 1хв. коштує 0,5грн., якщо телефонувати в нічний час.

Прізвище, ініціали.	Час, в який почалась розмова	Кількість хвилин	Сума
Павлюк М.П.	13 годин 53 хвилини	5	
Забедейко А.В.	23 години 16 хвилин	9	
Бородкін А.Г.	7 годин 42 хвилини	14	
Будяк Н.С.	16 годин 37 хвилин	3	
Чайковська П.П.	2 години 00 хвилин	30	
Вещицький Н.Р.	13 годин 53 хвилини	6	
Козленко Г.Д.	3 години 6 хвилин	3	
Петренко О.В.	17 годин 2 хвилини	12	
Іванов К.І.	5 годин 23 хвилини	34	
ВСЬОГО			

Варіант №27

Завдання а) розв'язати задачу з розрахування прибутку порту за рахунок використання кораблів. Прибуток становить 37% від вартості товару.

Назва корабля	Кількість товару	Вартість товару	Вартість перевезення (прибуток порту)
„Агат”	1000 шт.	10 гр.	
„Стріла”	1500 шт.	75 гр.	
„Екватор”	1450 шт.	30 гр.	
„Колумб”	1390 шт.	25 гр.	
Всього			

Завдання б) - розв'язати задачу з розрахування вартості постачання води різними електронасосами. Вартість постачання 1м³ води знижується в залежності від кількості її споживання за місяць:

- 14% при споживанні від 30 до 50 м³ за місяць;
- 24% при споживанні від 50 до 70 м³ за місяць;
- 34% при споживанні від 70 м³ за місяць.

Електронасос №	Кількість спожитої води	Тариф	Вартість знижки	Тариф з урахуванням знижки	Вартість постачання води
1	34	0,12			
2	62	0,14			
3	83	0,11			
4	47	0,15			
5	23	0,15			
6	65	0,12			
7	41	0,16			
8	25	0,14			
9	86	0,12			
10	32	0,10			
Всього					

Варіант №28

Завдання а) - розв'язати задачу зі знаходження середнього значення температури навколишнього середовища за тиждень.

Число	Вночі	Вранці	Вдень	Ввечері	Середнє значення
04.07.03	15	17	23	20	
06.07.03	16	18	18	15	
12.07.03	16	18	20	20	
16.07.03	13	15	16	13	
21.07.03	15	20	26	24	
26.07.03	17	23	26	24	
30.07.03	13	16	20	19	
Середнє зн. за тиждень					

Завдання б) - розв'язати задачу зі знаходження суми витрат восьми громадян в магазині. Якщо громадянин купує менше 5 одиниць товару, то ціна не змінюється.

Якщо $3 < \text{одиниць} < 13$, то ціна знижується на 7%.

Якщо $13 < \text{одиниць}$, то ціна знижується на 10%.

Прізвище громадянина	Кількість товару	Вартість 1 шт. товару	Вартість зі знижкою	Загальна вартість
Морозенко В.В.	3 шт.	4 гр.		
Борисенко Д.О.	8 шт.	3 гр.		
Петренко М.О.	4 шт.	6 гр.		
Кучер Л.Д.	19 шт.	1 гр.		
Філімонов О.В.	2 шт.	12 гр.		
Рябоконь В.І.	9 шт.	6 гр.		
Курчатов П.О.	14 шт.	2 гр.		
Пастух О.П.	13 шт.	3 гр.		
Всього:				

Варіант №29

Завдання а) - розв'язати задачу співвідношення витрат за комунальні послуги минулих двох років.

№ будинку	Кількість			Тариф за одиницю вимірювання			Витрати
	газу	води	електроенергії	газу	води	електроенергії	
1	65 м³	120 м³	230 кВт	0,25 грн.	0,12 грн.	0,11 грн.	
2	70 м³	135 м³	260 кВт	0,24 грн.	0,13 грн.	0,11 грн.	
3	63 м³	134 м³	273 кВт	0,25 грн.	0,14 грн.	0,14 грн.	
4	55 м³	130 м³	200 кВт	0,25 грн.	0,12 грн.	0,11 грн.	
5	50 м³	136 м³	160 кВт	0,25 грн.	0,13 грн.	0,11 грн.	
6	53 м³	128 м³	300 кВт	0,26 грн.	0,14 грн.	0,11 грн.	
Всього							

Завдання б) - розрахувати прибутки від перевезень товару залізничним транспортом за наступними формулами:

$$\Pi = \frac{2 * B * M}{3 * K}, \text{ якщо } M < 80;$$

$$\Pi = \frac{3 * B * M}{2 * K}, \text{ якщо } 80 < M < 110;$$

$$\Pi = \frac{2 * B * M}{K}, \text{ якщо } 110 < M.$$

Назва поїзда	Вартість товару (К)	Маса товару (М)	Кількість вагонів (В)	Вартість перевезення (прибуток) (П)
„Дніпро”	30 гр.	1000 кг.	80	
„Стріла”	40 гр.	1100 кг.	60	
„Озера”	35 гр.	1200 кг.	55	
ВСЬОГО				

Варіант №30

Завдання а) - розв'язати задачу з розрахування прибутків ЖЕКу за спожиту воду

№ будинку	Спожито води	Тариф	Сума
1	150 м ³	0,3 грн.	
2	200 м ³	0,4 грн.	
3	170 м ³	0,35 грн.	
4	120 м ³	0,3 грн.	
5	230 м ³	0,3 грн.	
6	160 м ³	0,35 грн.	
7	190 м ³	0,35 грн.	
Всього			

Завдання б) - розв'язати задачу виплати підприємствами боргу з відсотками банківським установам. Відсотки нараховуються від кредитної суми і терміну заборгованості.

1 рік - 18% розміру позики;
2 роки - 28% розміру позики;
3 роки - 38% розміру позики;

Підприємство	Термін заборгованості	Розмір позики	Нараховані відсотки	Загальна сума позики
Асоціація „Степ”	1 рік	10000 грн.		
Фірма „Москва”	3 роки	9500 грн.		
Завод „Термінал”	2 роки	1100 грн.		
Фірма „Авіс”	2 роки	100500 грн.		
Завод „Кристал”	3 роки	30000 грн.		
Всього				

2 ПОБУДОВА ГРАФІКІВ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Ми познайомимось з двома типовими задачами, які з легкістю розв'язуються за допомогою електронних таблиць:

- побудова графіків;
- розв'язування рівнянь з одним невідомим.

Для побудови графіків в електронній таблиці StarOffice існує чудовий засіб – “Автоформат діаграми”, який пропонує користувачу великий набір типових графіків і діаграм, що дозволяють наочно подавати дані у найбільш зручному вигляді.

Досить часто ми зіштовхуємося з необхідністю розв'язати те чи інше рівняння, наприклад, визначити процентну ставку, при якій пропонується угода вигідна, чи обчислити швидкість обороту капіталовкладень. Підбір параметра і є саме тим засобом електронної таблиці StarOffice, який дозволяє елементарно просто вирішувати подібні задачі.

2.1 Побудова графіка функції

Розглянемо технологію побудови графіка на прикладі функції $y = \cos^2(\pi x)$ при $x \in [0; 1]$. Процес побудови графіка функції складається з двох етапів: створення таблиці значень функції і безпосередньої побудови її графіка. Ці два етапи послідовно будуть описані в наступних двох розділах.

2.1.1 Таблиця значень функції

Для побудови графіка функції необхідно спочатку побудувати таблицю її значень при різних значеннях аргумента, причому аргумент змінюють з фіксованим кроком. Крок вибирають невеликим, так щоб таблиця значень функції відображала її поведінку на інтервалі табуляції. У нашому випадку візьмемо за крок зміни аргумента, наприклад, 0.1. Нам треба знайти $y(0)$, $y(0.1)$, $y(0.2)$, ..., $y(1)$. З цією метою в комірки діапазону A1:A11 послідовно введемо 0, 0.1, ..., 1, тобто значення змінної x . Відзначимо, що ця послідовність значень є арифметичною прогресією. Ввести в осередки діапазону ряд послідовних значень, які утворюють арифметичну прогресію, можна двома способами.

Перший спосіб полягає в наступному:

1. В комірки A1 і A2 введіть перший і другий члени арифметичної прогресії.

2. Виділіть діапазон комірок A1:A2.

Розташуйте курсор миші на маркері заповнення виділеного діапазону (рисунок 6) і протягніть його вниз (у даному випадку на діапазон A3:A11) доти, поки не утвориться числовий ряд потрібної довжини (рисунок 7).

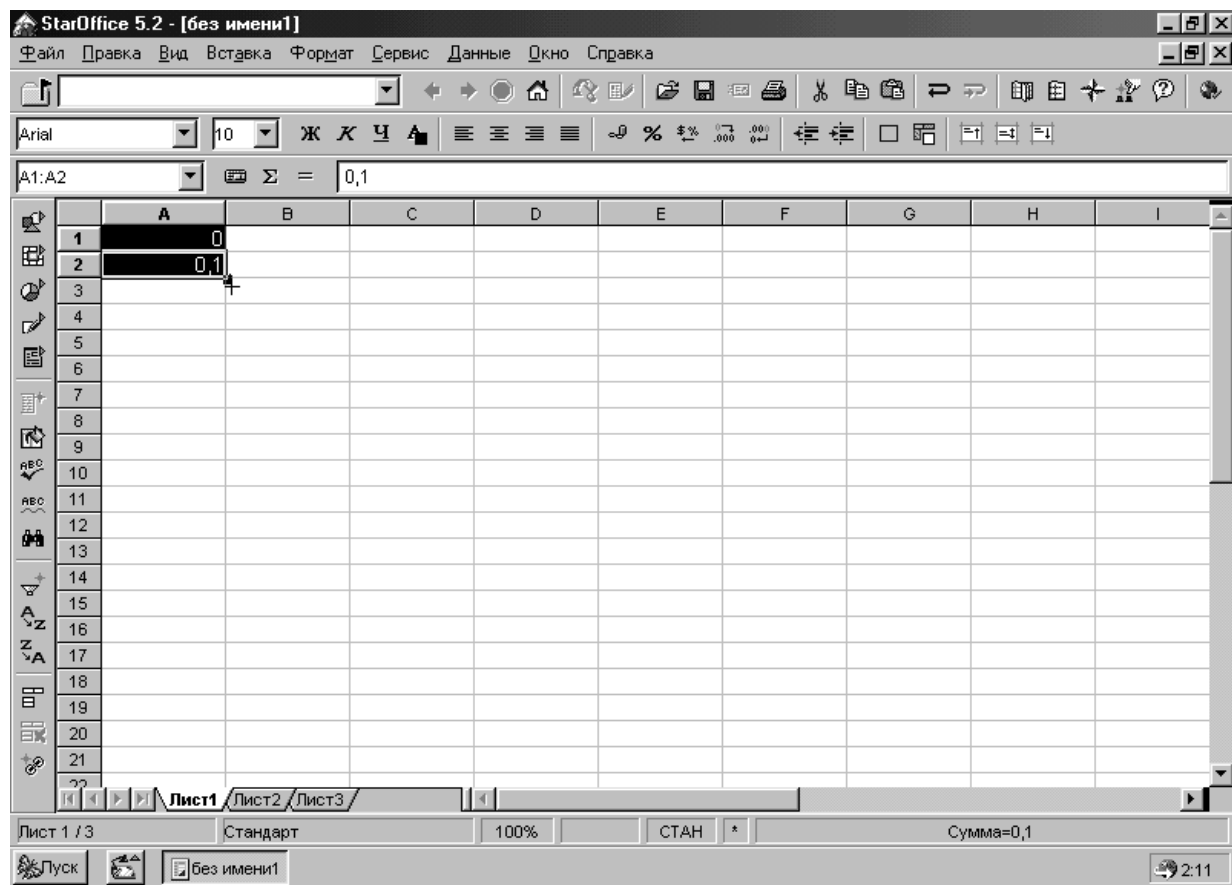


Рисунок 6 – Вигляд курсора миші на маркері заповнення

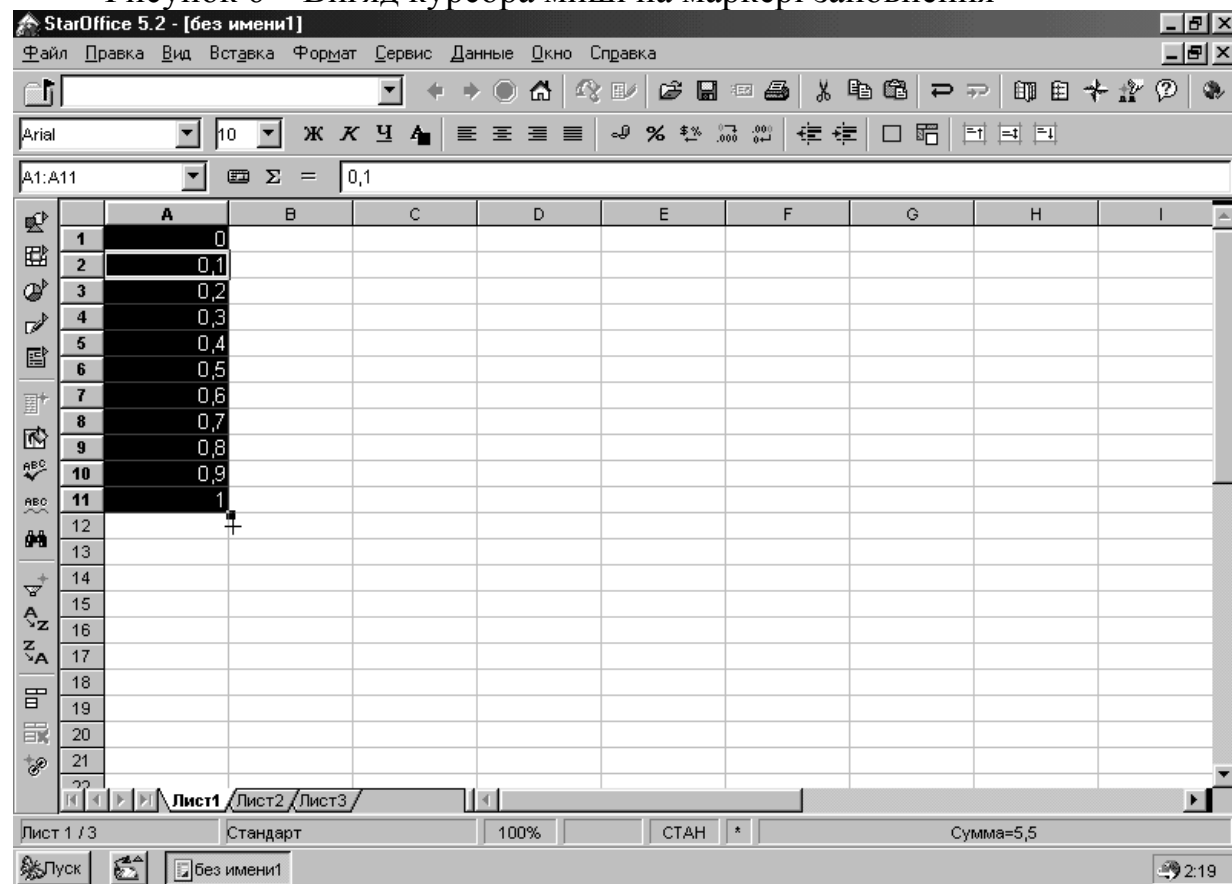


Рисунок 7 - Арифметична послідовність, побудована першими її двома членами за допомогою маркера заповнення

Другий спосіб дозволяє користуватися діалоговим вікном **“Ряди”**. Для цього:

1. В комірку A1 введіть перший член арифметичної прогресії.
2. Виберіть команди **“Правка”** | **“Заполнить”** | **“Ряды”**.
3. В діалоговому вікні, що з'явилося, – **“Заполнить ряды”** (рисунк 8) в групі **“Направление”** виберіть перемикач **“Снизу”**, а в групі **“Тип”** — перемикач **“Арифметическая”**. В поле **“Инкремент”** введіть значення 0.1, а в поле **“Конечное значение”** – 1.
4. Натисніть кнопку **“ОК”**.

Діалогове вікно **“Заполнить ряды”** закриється, а на робочому аркуші автоматично буде побудований необхідний ряд.

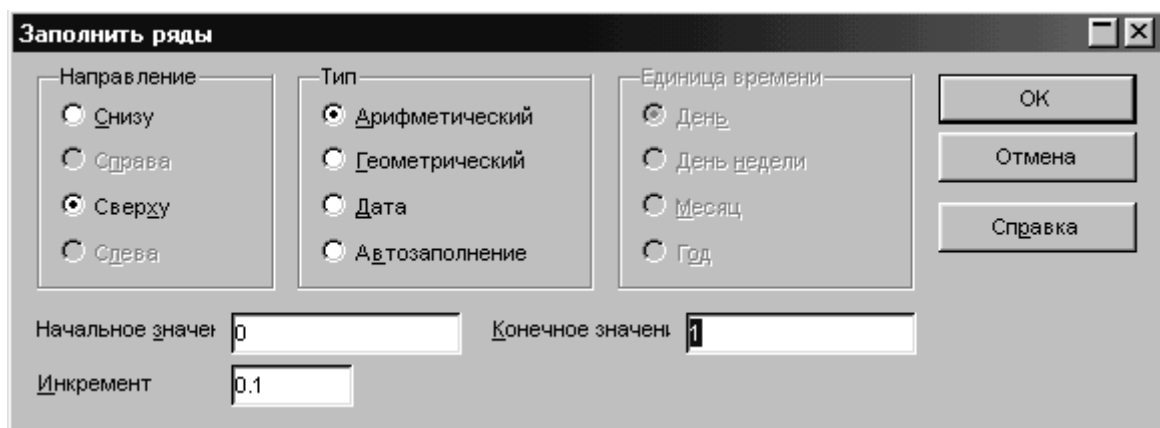


Рисунок 8 - Діалогове вікно **“Заполнить ряды”**

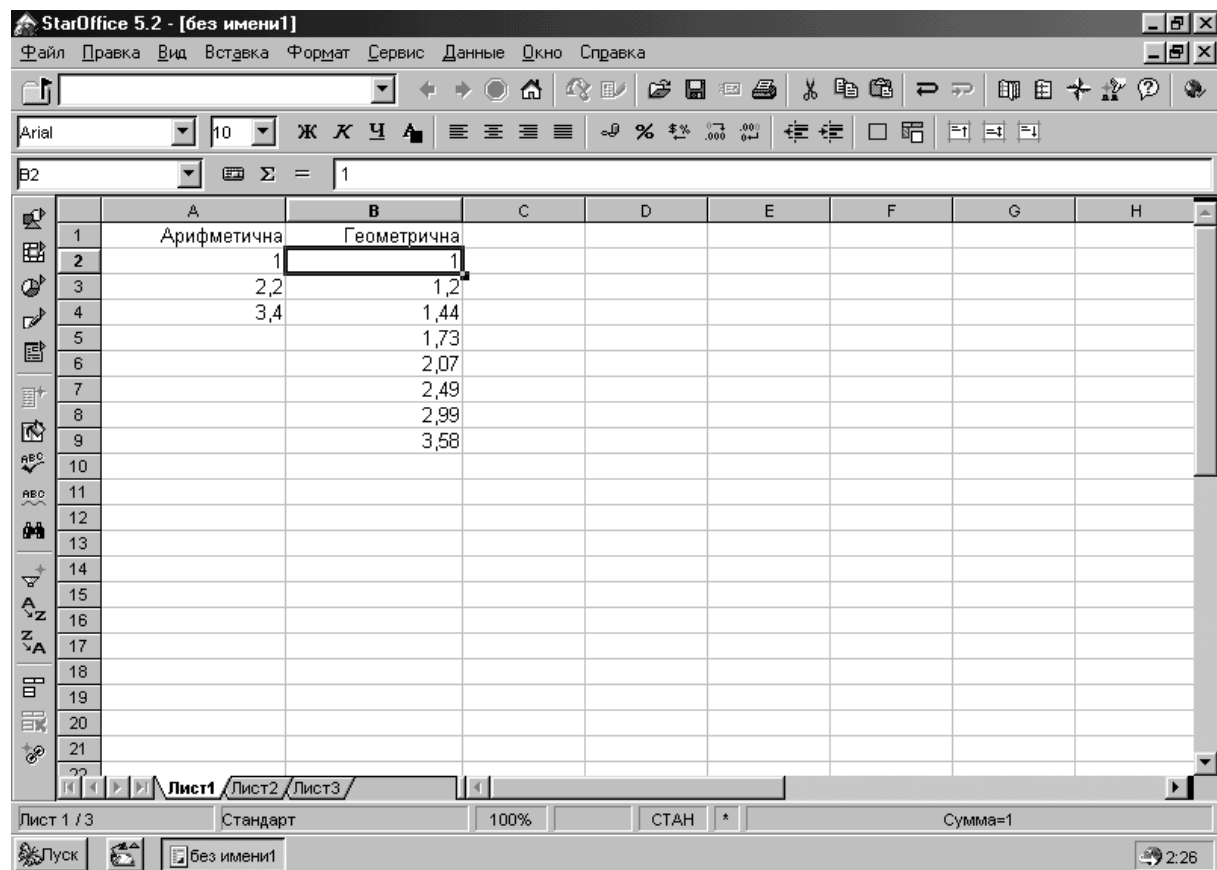


Рисунок 9 - Арифметична і геометрична прогресії

Примітка. Діалогове вікно “Заповнить ряды”, яке відображається на екрані вибором команд “Правка” | “Заполнить” | “Ряды”, також дозволяє створювати геометричні ряди. На рисунку 9 приведений приклад побудови арифметичного і геометричного ряду по стовпцях, початкове значення обох прогресій дорівнює 1, крок — 1.2, а граничне значення — 4.

2.1.2 Використання діалогового вікна “Автопилот функции”

Повернемося до розглянутого прикладу побудови графіка. В комірку B1 введіть формулу:

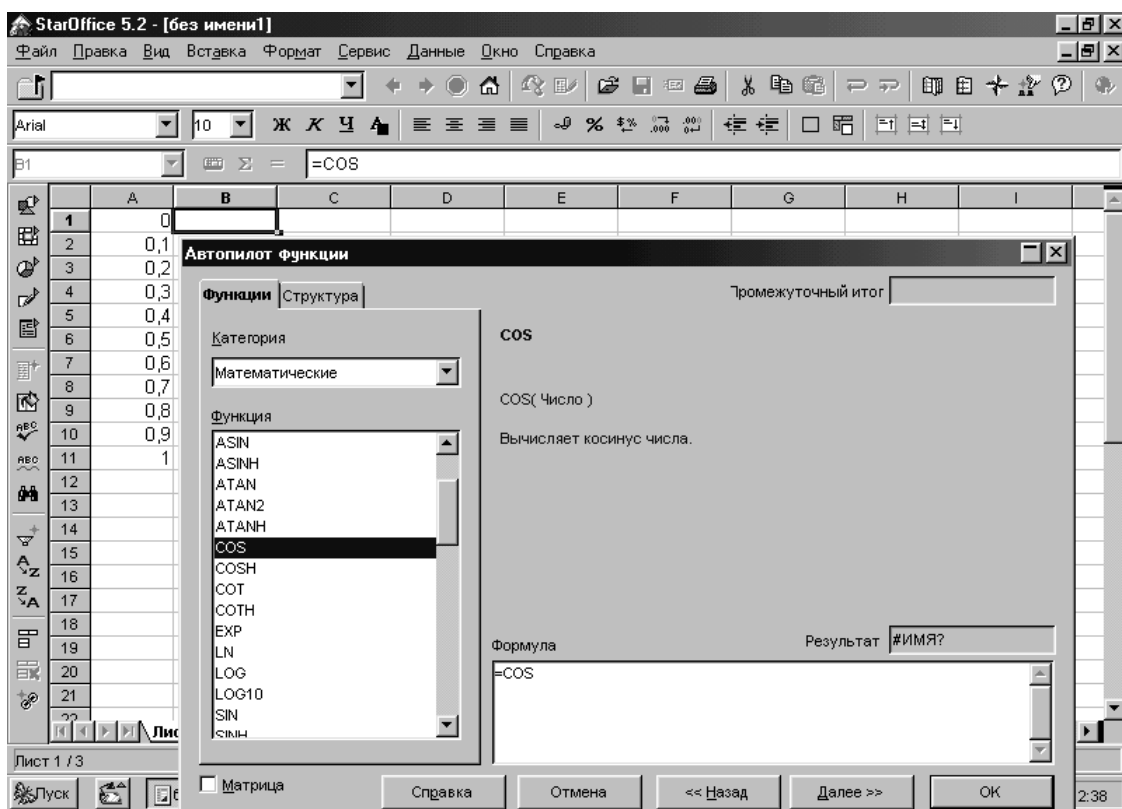
=COS (ПИ () *A1) ^2

Введення формул в комірку можна робити з клавіатури, чи за допомогою діалогового вікна “Автопилот функции”, яке відображається на екрані, або вибором команди “Вставка” | “Функция”, чи натисканням кнопки “Автопилот функции” . Автопілот функцій містить список всіх функцій робочого аркуша, довідки про їх синтаксис і приклади застосування.

Продемонструємо роботу з автопілотом функцій на прикладі введення згаданої вище формули.

1. Виберіть комірку B1.

2. Натисніть кнопку “Автопилот – функции”  або виберіть команду “Вставка” | “Функция”. На екрані відобразиться діалогове вікно “Автопилот – функции” (рисунк 10).



Рисунк 10 - Діалогове вікно “Автопилот функции”

Воно складається з двох вкладок:

- ліва – **“Функции”** з вибором її категорії з тринадцяти можливих;
- права – **“Структура”** з ієрархічним списком усіх функцій та їх параметрів, використовуються в даній формулі.

Категорія **“Все”** містить всі вбудовані функції і їхні імена, впорядковані за абеткою, категорія **“Применено последним”** містить імена десяти останніх застосовуваних функцій. Ця категорія прискорює виклик функцій, постійно використовуваних користувачем.

3. Функція **“cos”** відноситься до категорії **“Математические”**. Виберіть цю функцію і натисніть кнопку **“Далее”**. На екрані відобразиться поле введення аргумента функції (рисунок 11).

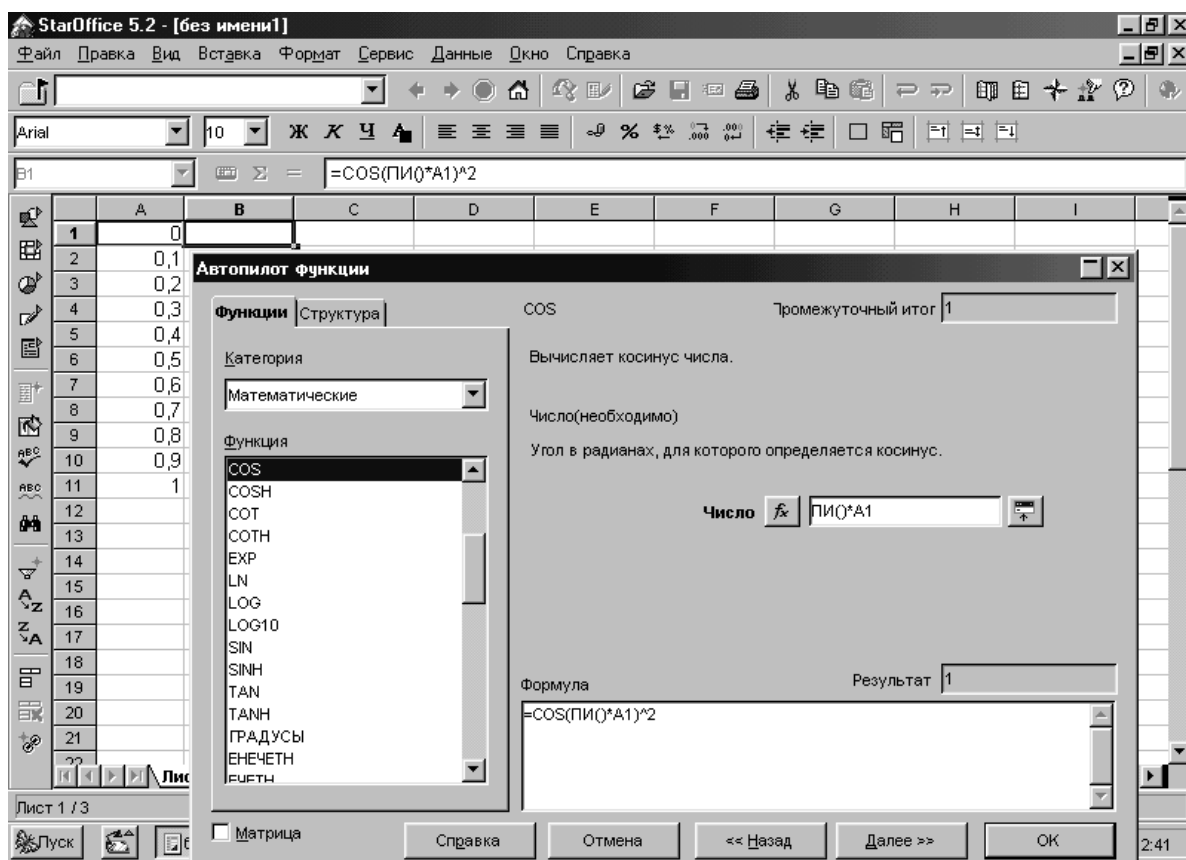


Рисунок 11 – Введення аргумента функції

В полі **“Число”** вводиться аргумент функції - у розглянутому прикладі це $\pi() * A1$. За допомогою клавіатури в це поле введіть тільки $\pi() *$, а посилання на комірку A1 у формулу додайте, натиснувши “мишею” на комірку A1 на робочому аркуші. Звичайно, її можна було також ввести з клавіатури, але запропонований спосіб дає додаткову перевірку правильності введення. Після натискання кнопки **“ОК”** в комірку B1 буде введена формула:

$$=COS(\pi() * A1)$$

Примітка. При використанні автопілота функції перед введенням

формули в комірку не треба вводити знака = (дорівнює), він вставляється у формулу автоматично.

4. За допомогою клавіатури виконайте у формулі $=\cos(\pi() * A1)$ операцію піднесення до квадрата функції $\cos$. Після всіх описаних дій в комірці B1 повинна з'явитися формула:

$=\cos(\pi() * A1)^2$

Таким чином, поки що знайдене лише значення функції $\cos^2(\pi x)$ для значення x з комірки A1. Тепер нам залишилося знайти значення цієї функції для діапазону комірок A2:A11. Для цього:

1. Виберіть комірку B1.
2. Розташуйте курсор миші на маркері заповнення виділеної комірки і протягніть його вниз на діапазон B2:B11.

Процес створення таблиці значень функції завершений (рисунок 12).

2.1.3 Форматування даних

На рисунку 12 в лівому робочому аркуші приведені формули, введені в комірки робочого аркуша. Для того, щоб в комірках робочого аркуша відображалися не значення, а формули, треба вибрати команду “Сервис” | “Параметры” і для “Документ электронной таблицы” | “Содержимое” в групі “Показать” встановити прапорець “Формулы”.

На середньому робочому аркуші (рисунок 12) приведено результат табуляції функції. Після десяткової крапки відображається різна кількість десяткових знаків. Формати треба привести до загального вигляду, як показано на правому робочому аркуші: значення аргумента виводяться в числовому форматі з точністю до одного знака після десяткової крапки.

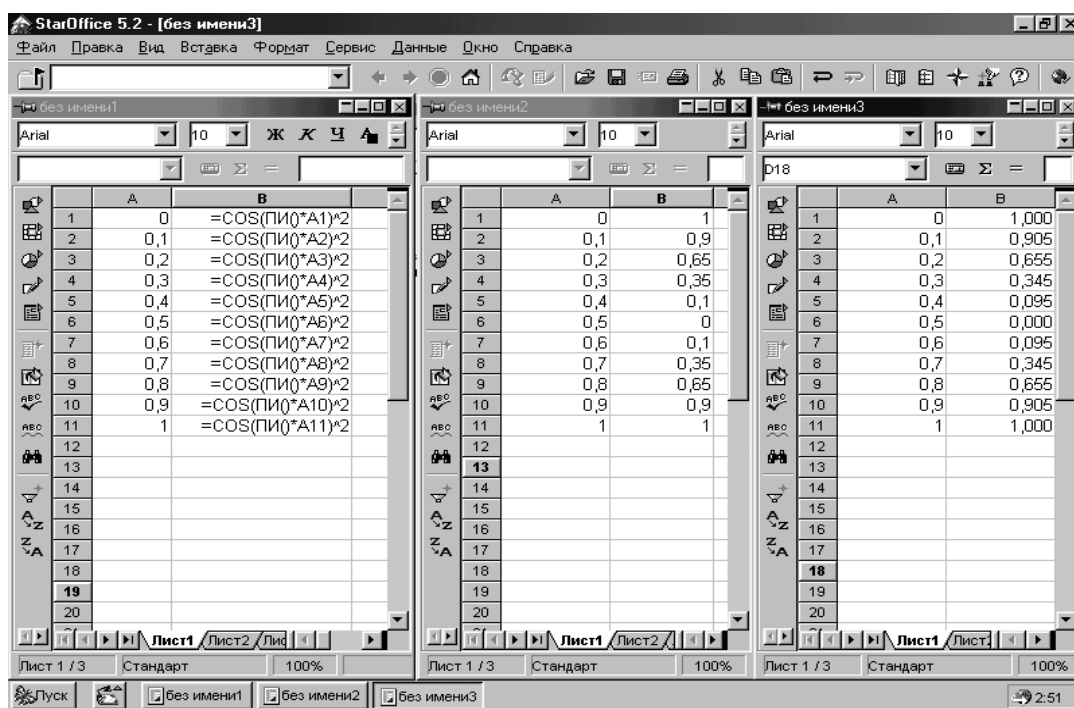


Рисунок 12 - Результат табуляції функції до і після форматування даних

Відформатуємо, наприклад, значення аргумента. Для цього треба вибрати діапазон A1:A11. Це можна зробити, наприклад, у такий спосіб. Виберіть комірку A1, а потім при натиснутій клавіші <Shift> виділіть комірку A11. Діапазон A1:A11 обраний. Переходимо до форматування даних. Виберіть команду **“Формат”** | **“Ячейка”**. В діалоговому вікні, яке з'явилося, **“Атрибути ячейки”** на вкладці **“Числа”** у списку **“Категория”** виберіть **“Число”**, а в поле **“Параметры”** | **“Дробная часть”** введіть число 3. Натисніть кнопку **“ОК”**. Дані в A1:A11 будуть відформатовані, як показано на правому робочому аркуші рисунка 12. Аналогічним чином розберіться з діапазоном B1:B11.

2.1.4 Конструювання графіка функції

Раніше була створена таблиця значень функції $\cos^2(\pi x)$ з відформатованими даними. Перейдемо тепер до конструювання графіка цієї функції за існуючою таблицею значень аргументів і відповідних значень функції. Для цього:

1. Виберіть команду **“Вставка”** | **“Диаграмма”**.

2. В діалоговому вікні, що з'явилося **“Автоформат диаграммы (1-4)”** в групі **“Выбор”** у полі введення **“Область”** приведіть посилання на діапазон комірок A1:B11, значення з яких відкладаються вздовж осі абсцис та ординат (рисунок 2.8). Щоб уникнути помилок, посилання на цей діапазон в поле введення **“Область”** вводьте не з клавіатури, а шляхом його вибору на робочому аркуші. Наприклад, виділіть комірку A1, а потім при натиснутій клавіші <Shift> виберіть комірку B11. В результаті в поле **“Область”** автоматично буде введене посилання на цей діапазон в абсолютному форматі. У даному випадку, =АРКУШ1!\$B1:\$B\$11.

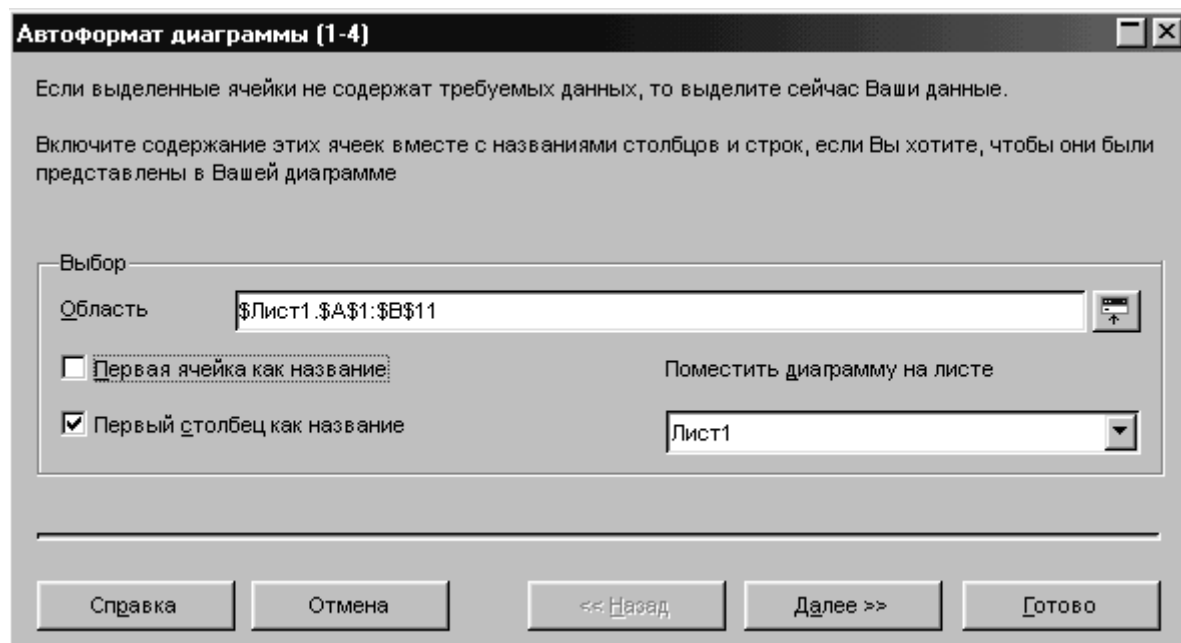


Рисунок 13 - Діалогове вікно **“Автоформат диаграммы (1-4)”**

Для того, щоб по осі абсцис відкладалися значення аргумента, треба поставити прапорець біля **“Первый столбец как название”** і зняти прапорець біля **“Первая ячейка как название”**.

В полі **“Поместить диаграмму на аркуше”** оберіть місце розміщення діаграми. Діаграма буде розміщена на робочому аркуші, ім'я якого вказується у відповідному списку. Натисніть кнопку **“Далее”**.

2. В діалоговому вікні, яке з'явилося, **“Автоформат диаграммы (2-4)”** в групі **“Выбор типа диаграммы”** виберіть варіант **“Линии”** та встановіть перемикач **“Ряды данных в столбцы”** (рисунок 14). Натисніть кнопку **“Далее”**.

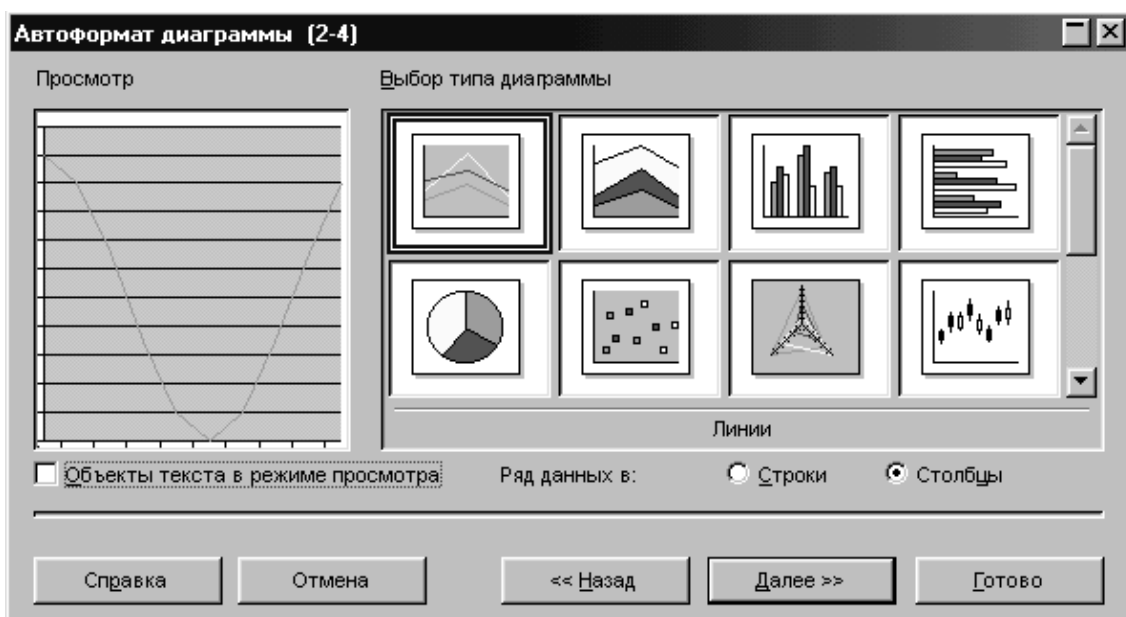


Рисунок 14 - Діалогове вікно **“Автоформат диаграммы (2-4)”**

3. В діалоговому вікні **“Автоформат диаграммы (3-4)”** в групі **“Выбор варианта диаграммы”** виберіть варіант **“Обычная”** і встановіть прапорці **“Ось X”** та **“Ось Y”** при необхідності побудови допоміжних ліній сітки (рисунок 15). Натисніть кнопку **“Далее”**.

4. В діалогове вікно **“Автоформат диаграммы (4-4)”** вводиться інформація про назву графіка, підписуються осі. Тому необхідно проставити прапорці так, як показано на рисунку 16, та задати назви графіка і осей. **“Легенда”** у діаграмі потрібна для того, щоб розрізняти кілька рядів даних ординат, які відкладаються по осі. У нашому випадку є тільки один ряд даних, тому **“легенда”** нам не буде потрібна. Отже, перемикач **“Добавить легенду”** необхідно поставити в положення **“Нет”**. Натисніть кнопку **“Готово”**.

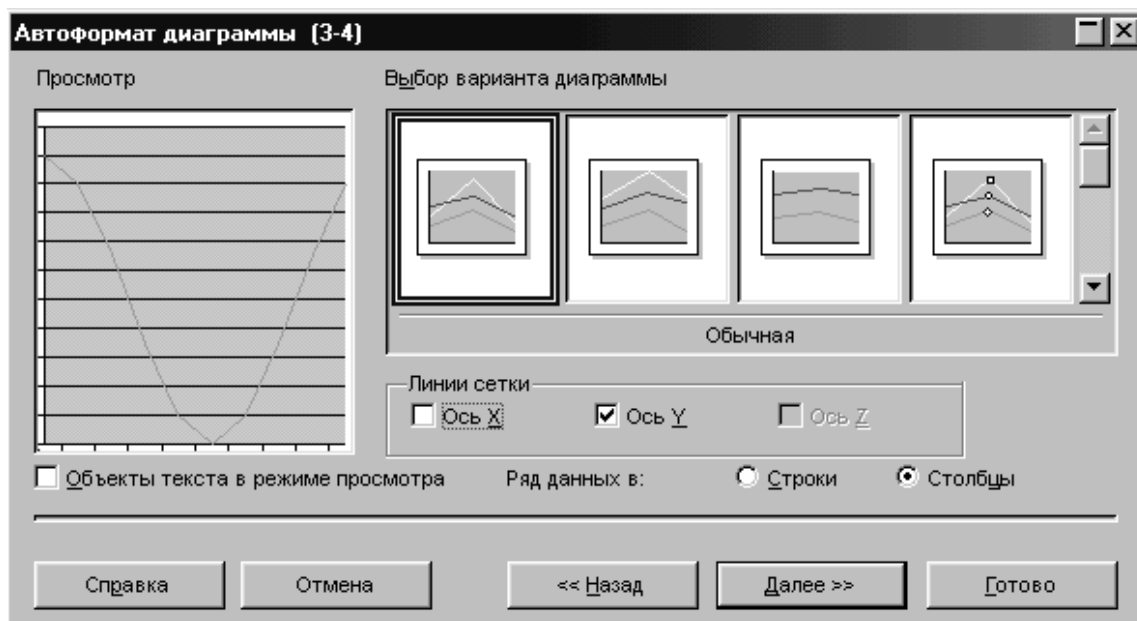


Рисунок 15 - Діалогове вікно “Автоформат діаграмми (3-4)”

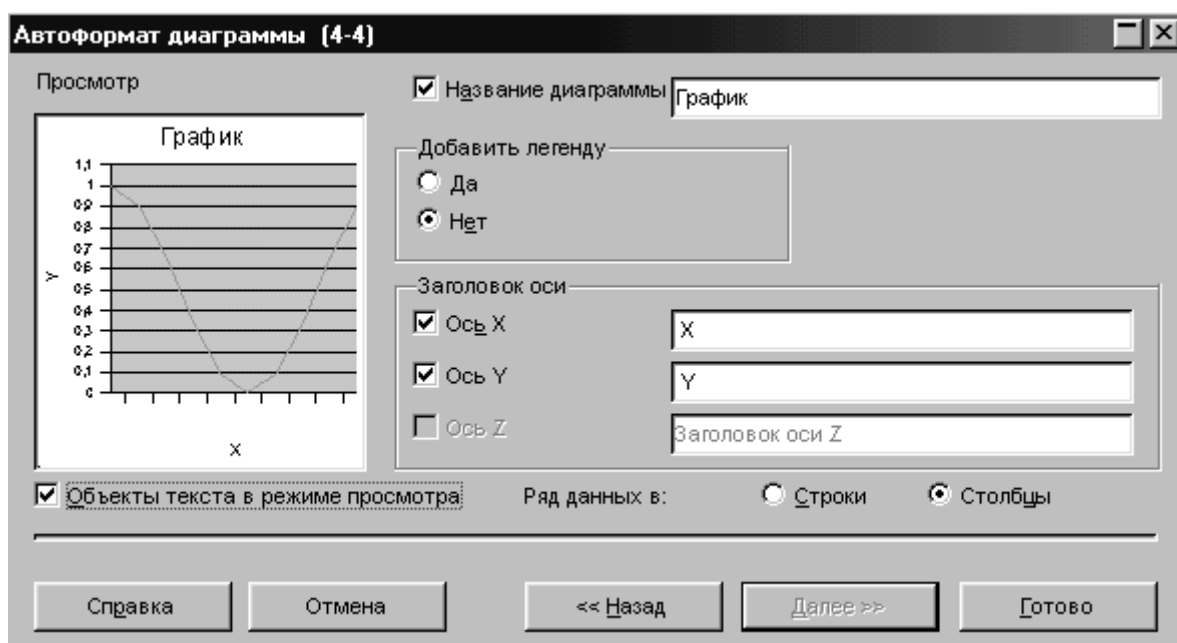


Рисунок 16 - Діалогове вікно “Автоформат діаграмми (4-4)”

Отже, діаграма побудована (рисунок 17). Тепер, використовуючи маркери зміни розмірів, можна поміняти її розмір, а також розмістити діаграму в потрібному місці робочого аркуша. Крім того, припустимо редагування і виправлення зовнішнього вигляду будь-якого елемента діаграми. Для цього досить його виділити, натиснути на праву кнопку миші і з контекстного меню, яке з'явилося, вибрати команду редагування цього елемента.

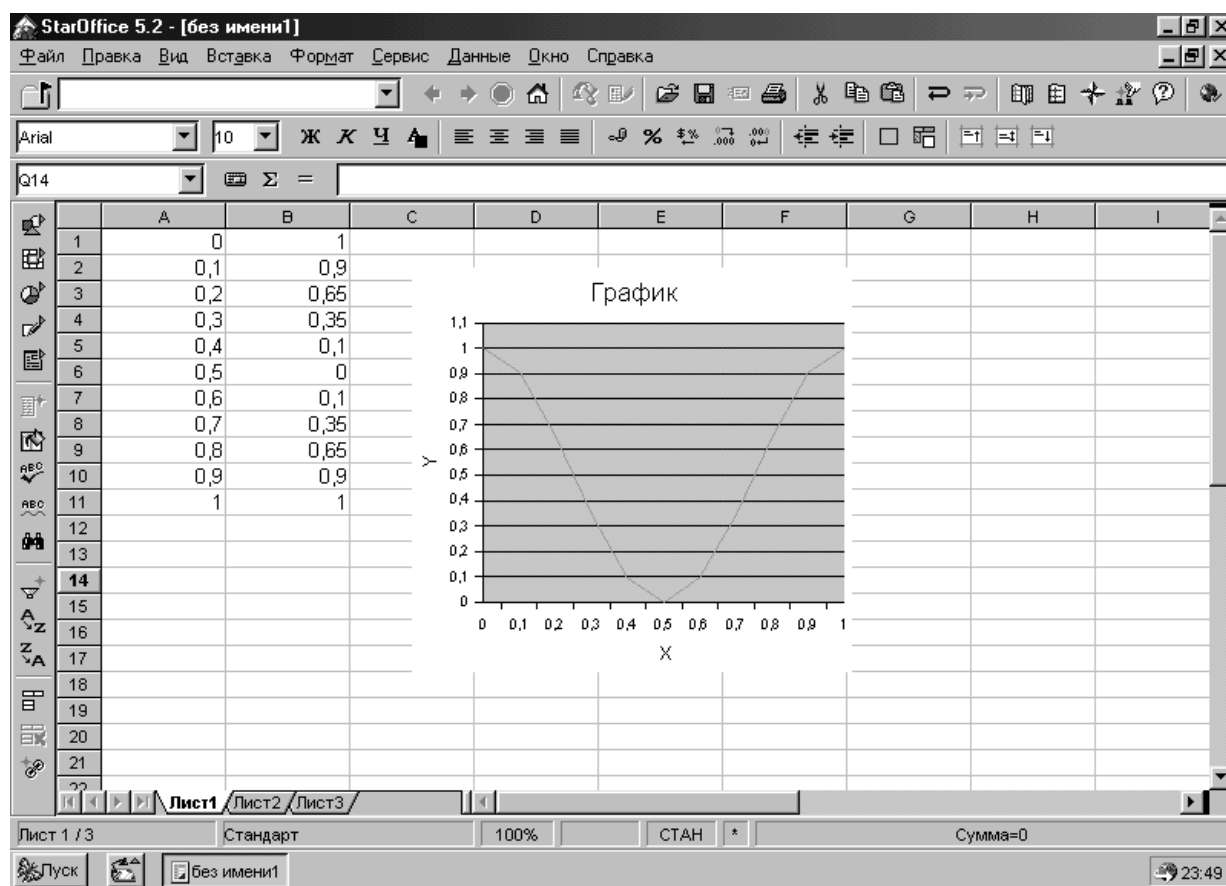


Рисунок 17 - Результат побудови графіка функції

Корисно! Математичні функції робочого аркуша

Найбільш часто уживані стандартні математичні функції робочого аркуша приведені в табл. 6

Таблиця 6 - Математичні функції

Функція (рос.)	Функція (англ.)	Опис
ABS (число)	ABS (NUMBER)	Повертає абсолютну величину аргумента
ACOS (число)	ACOS (NUMBER)	Повертає арккосинус аргумента
ASIN (число)	ASIN (NUMBER)	Повертає арксинус аргумента
ATAN (число)	ATAN (NUMBER)	Повертає арктангенс аргумента
COS (число)	COS (NUMBER)	Повертає косинус аргумента
EXP (число)	EXP (NUMBER)	Повертає експоненту аргумента, тобто результат піднесення підстави натурального логарифма до степеня, рівний значенню аргумента
LN (число)	LN (NUMBER)	Повертає натуральний логарифм аргумента

Продовження таблиці 6

LOG (число; ПІДСТАВА)	LO (NUMBER; BASE)	Повертає логарифм аргумента по даній основі, якщо основа упущена, то основу вважаємо такою, що дорівнює 10
LOG10 (число)	LOG10 (NUMBER)	Повертає десятковий логарифм
SIN (число)	SIN (NUMBER)	Повертає синус аргумента
TAN (число)	TAN (NUMBER)	Повертає тангенс аргумента
ЗНАК (число)	SGN (NUMBER)	Повертає знак аргумента
ОСТАТ (число; ДЕЛИТЕЛЬ)	MOD (NUMBER 1; NUMBER 1)	Повертає залишок від поділу числа на дільник
ПИ ()	PI ()	Повертає значення числа π з точністю до 15 знаків (у даному випадку 3.14159265358979). Зверніть увагу на те, що функція ПИ () немає аргумента
СЛЧИС ()	RND ()	Повертає випадкове число між 0 і 1. Щоб одержати випадкове число між a і b, можна використовувати наступну формулу: СЛЧИС() *(b-a)+a
ЦЕЛОЕ (число)	INT (NUMBER)	Округляє число до найближчого меншого цілого

2.1.5 Графік функції з двома умовами

Розглянемо приклад побудови графіка функції при $x \in [0; 1]$:

$$\begin{cases} \frac{1 + |0.2 + x|}{1 + x + x^2}, & x < 0.5 \\ x^{\frac{1}{3}}, & x \geq 0.5 \end{cases}$$

Графік будується за принципом, поданим у розд. "Побудова графіка функції", за винятком того, що в комірку B1 вводиться формула:

=ЕСЛИ (A1<0.5; (1+ABS (0.2-A1)) / (1+A1+A1^2); A1^(1/3))

Корисно! Логічні функції

В електронній таблиці Star Office та Excel існують функції логічних умов, перераховані в таблиці 7.

Таблиця 7 – Функції логічних умов

Функція (рос.)	Функція (англ.)	Опис
И(ЛОГ_ЗНАЧ1; ЛОГ_ЗНАЧ2; ...)	AND(ARG1, ARG2, ...)	Логічне множення. Повертає значення “ИСТИНА”, якщо всі аргументи мають значення “ИСТИНА”; повертає значення “ЛОЖЬ”, якщо хоча б один аргумент має значення “ЛОЖЬ”. Наприклад, И(24 + 2 = 4; 2 + 3 = 5) повертає значення “ИСТИНА”. Якщо осередок В4 містить число з інтервалу від 1 до 100, то функція И(1<В4; В4<100) повертає значення “ИСТИНА”, а в протилежному випадку — “ЛОЖЬ”.
ИЛИ(ЛОГ_ЗНАЧ1; ЛОГ_ЗНАЧ2; ...)	OR(ARG1, ARG2, ...)	Логічне додавання. Повертає “ИСТИНА”, якщо хоча б один з аргументів має значення “ИСТИНА”; повертає “ЛОЖЬ”, якщо всі аргументи мають значення “ЛОЖЬ”. Наприклад, И (2 + 2 = 4; 2 + 3 = 6) повертає значення “ИСТИНА”.
НЕ(ЛОГ_ЗНАЧ)	NOT(ARG)	Логічне заперечення. Змінює на протилежне значення логічне значення свого аргумента. Наприклад, НЕ (2 + 2 = 5) повертає значення “ИСТИНА”. Якщо комірка В4 містить число менше 1 чи більше 100, то НЕ (ИЛИ (В4<1; В4>100))

В коді фігурує функція логічного розгалуження “ЕСЛИ (IF)”, яка має наступний синтаксис:

“ЕСЛИ (ЛОГ_КОНТРОЛЬ; ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ИСТИНА”; “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ЛОЖЬ) ”.

Розглянемо її аргументи.

“ЛОГ_КОНТРОЛЬ” — це будь-яке значення чи вираз, що приймає значення “ИСТИНА” або “ЛОЖЬ”. Наприклад, А10 = 100 — це логічний вираз; якщо значення в комірці А10 дорівнює 100, то вираз приймає значення “ИСТИНА”. У протилежному випадку — “ЛОЖЬ”. Даний аргумент може бути використаний у будь-якому операторі порівняння.

“- ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ИСТИНА” — це значення, що повертається, якщо “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ИСТИНА”. Наприклад, якщо цей аргумент — рядок “План реалізації виконаний” та “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ИСТИНА”, тоді функція “ЕСЛИ” відобразить текст ПЛАН “РЕАЛІЗАЦІЇ ВИКОНАНИЙ”². Якщо “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ИСТИНА”, а “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ИСТИНА” порожньо, тоді повертається значення 0. Для відображення слова “ИСТИНА” необхідно використовувати логічне значення “ИСТИНА” для цього аргумента. “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ИСТИНА” може бути формулою.

“- ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ЛОЖЬ” — це значення, що повертається, якщо “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ЛОЖЬ”. Наприклад, якщо цей аргумент — рядок “план реалізації перевиконаний” та “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ЛОЖЬ”, то функція “ЕСЛИ” відобразить текст “ПЛАН РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕВИКОНАНИЙ”. Якщо “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ЛОЖЬ”, а “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ЛОЖЬ” упущене (тобто після “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ИСТИНА” немає крапки з комою), то повертається логічне значення “ЛОЖЬ”. Якщо “ЛОГ_ВЫРАЖЕНИЕ” дорівнює “ЛОЖЬ”, а “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ЛОЖЬ” пусто (тобто після “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ИСТИНА” стоїть крапка з комою з подальшою закриваючою дужкою), то повертається значення 0. “ЗНАЧЕНИЕ_ЕСЛИ_ЛОЖЬ” може бути формулою.

Примітка. Крім функції “ЕСЛИ” в електронній таблиці Star Office є ще дві функції, які використовують логічні умови. Це функції:

“СЧЕТЕСЛИ (COUNTIF)” — підраховує кількість комірок всередині діапазону, які задовольняють заданий критерій;

“СУММЕСЛИ (SUMIF)” — підсумовує значення тих комірок діапазону, що задовольняють заданий критерій.

2.1.6 Графік функції з трьома умовами

Розглянемо приклад побудови графіка функції у при $x \in [0; 1]$:

$$\begin{cases} 1 + \ln(1 + x), & x < 0.2 \\ \frac{1 + x^{\frac{1}{2}}}{1 + x}, & x \in [0.2; 0.8] \\ 2 \cdot e^{-2 \cdot x}, & x > 0.8 \end{cases}$$

Графік будується так, як описано в розд. “Побудова графіка функції” раніше в цій главі, за винятком того, що в комірку B1 вводиться формула:

=ЕСЛИ(A1<0.2;1+LN(1+A1);ЕСЛИ(И(A1>=0.2;A1<=0.8);(1+A1^(1/2))/(1+A1);2*EXP(-2*A1)))

Той самий результат можна отримати, ввівши в комірку B1 більш просту формулу:

=ЕСЛИ(A1<0.2;1+LN(1+A1);ЕСЛИ(A1<=0.8;(1+A1^(1/2))/(1+A1);2*EXP(-2*A1)))

2.1.7 Два графіки в одній системі координат

Розглянемо приклад побудови в одній системі координат, при $x \in [-3; 0]$ графіків наступних двох функцій:

$$y = 2\sin(x)$$

$$z = 3 \cos(2x) - \sin(x)$$

Отже, почнемо процес побудови.

1. В комірки A1, B1 і C1 введіть, відповідно, x , y та z .

2. Виділіть діапазон A1:C1. Виберіть команду **“Формат | Ячейка”**. На вкладці **“Выравнивание”** діалогового вікна, що з'явилося **“Атрибуты ячейки”** в групі **“Горизонтально”** виберіть положення перемикача **“Справа”**. Натисніть кнопку **“ОК”**. Заголовки стовпців виявляться вирівняними по правому краю.

3. В діапазон комірок A2:A17 введіть значення аргумента x від -3 до 0 з кроком 0.2.

4. В комірки B2 і C2 введіть формули

$$=2*\text{SIN}(A2) \quad =3*\text{COS}(2*A2) - \text{SIN}(A2)$$

5. Виділіть діапазон B2:C2, розташуйте курсор миші на маркері заповнення цього діапазону і протягніть його вниз так, щоб заповнити діапазон B3:C17.

6. Виберіть команду **“Вставка | Диаграмма”**.

7. В діалоговому вікні, яке з'явилося, **“Автоформат диаграммы (1-4)”** в групі **“Выбор”** у полі введення **“Область”** приведіть посилання на діапазон комірок A1:C17 (рисунок 18). Для того, щоб по осі абсцис відкладалися значення аргумента (стовпця X), треба поставити прапорець біля **“Первый столбец как название”**, а також поставити прапорець біля **“Первая ячейка как название”** з метою подання в діаграмі назв стовпців в ролі легенди. Натисніть кнопку **“Далее”**.

8. В діалоговому вікні, яке з'явилося, **“Автоформат диаграммы (2-4)”** в групі **“Выбор типа диаграммы”** виберіть варіант **“Линии”** та встановіть перемикач **“Ряды данных в столбцы”** (рисунок 19). Натисніть кнопку **“Далее”**.

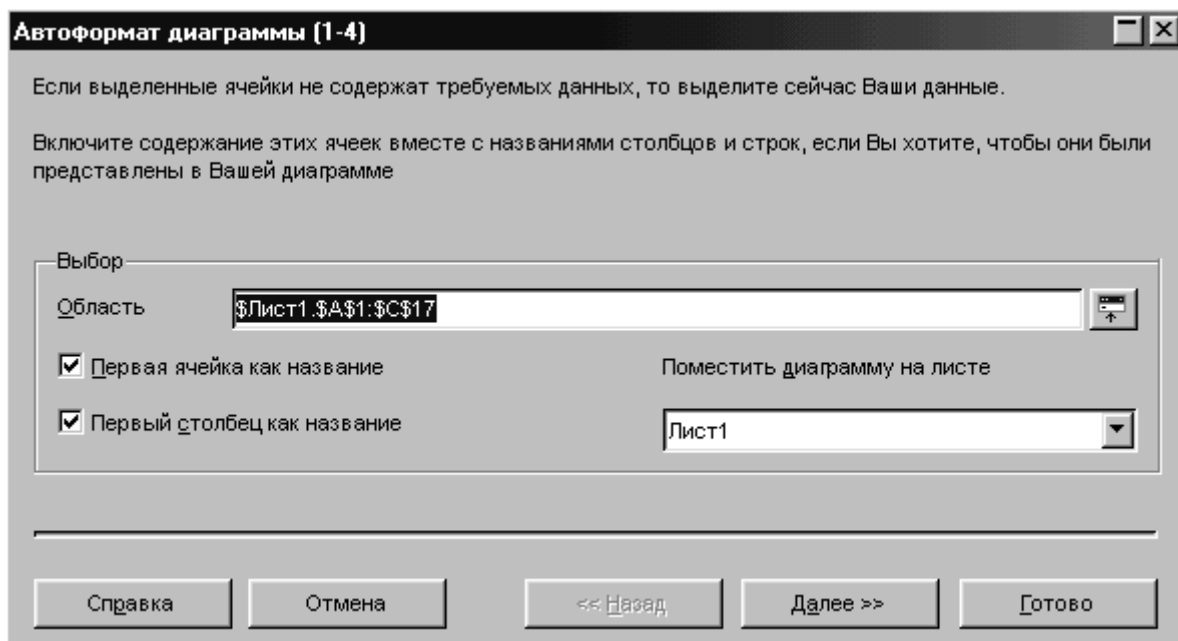


Рисунок 18 - Диалогове вікно “Автоформат диаграммы (1-4)”



Рисунок 19 - Диалогове вікно “Автоформат диаграммы (2-4)”

9. В диалоговом вікні “Автоформат диаграммы (3-4)” в групі “Выбор варианта диаграммы” виберіть варіант “Обычная” і встановіть прапорці “Вісь X” та “Вісь Y” при необхідності побудови допоміжних ліній сітки (рисунок 20). Натисніть кнопку “Далее”.

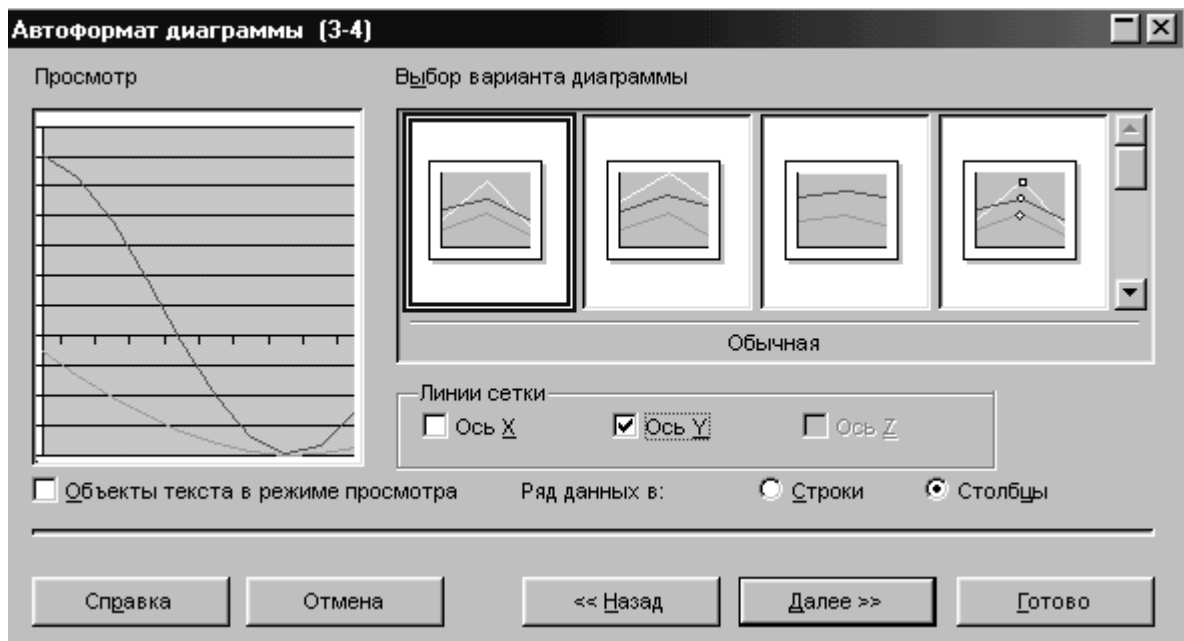


Рисунок 20 - Діалогове вікно “Автоформат діаграмми (3-4)”

4. В діалогове вікно “**Автоформат діаграмми (4-4)**” введіть інформацію про назву графіка, підпишіть осі (рисунок 21). Натисніть кнопку “**Готово**”.

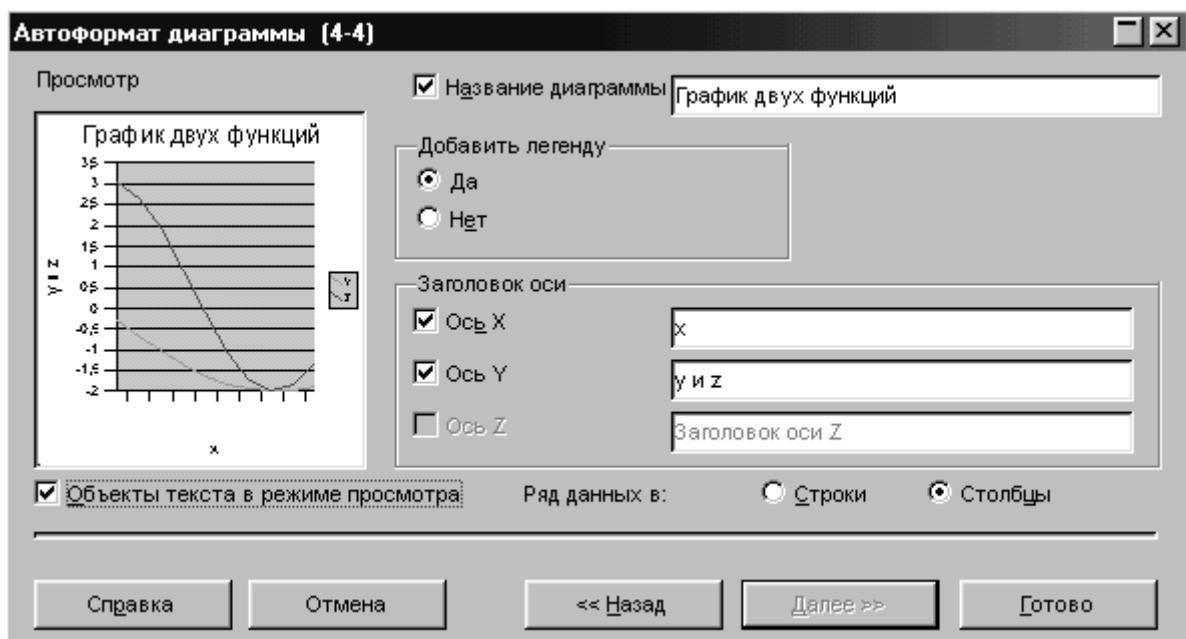


Рисунок 21 - Діалогове вікно “Автоформат діаграмми (4-4)”

Результат пророблених кроків показаний на рисунку 22.

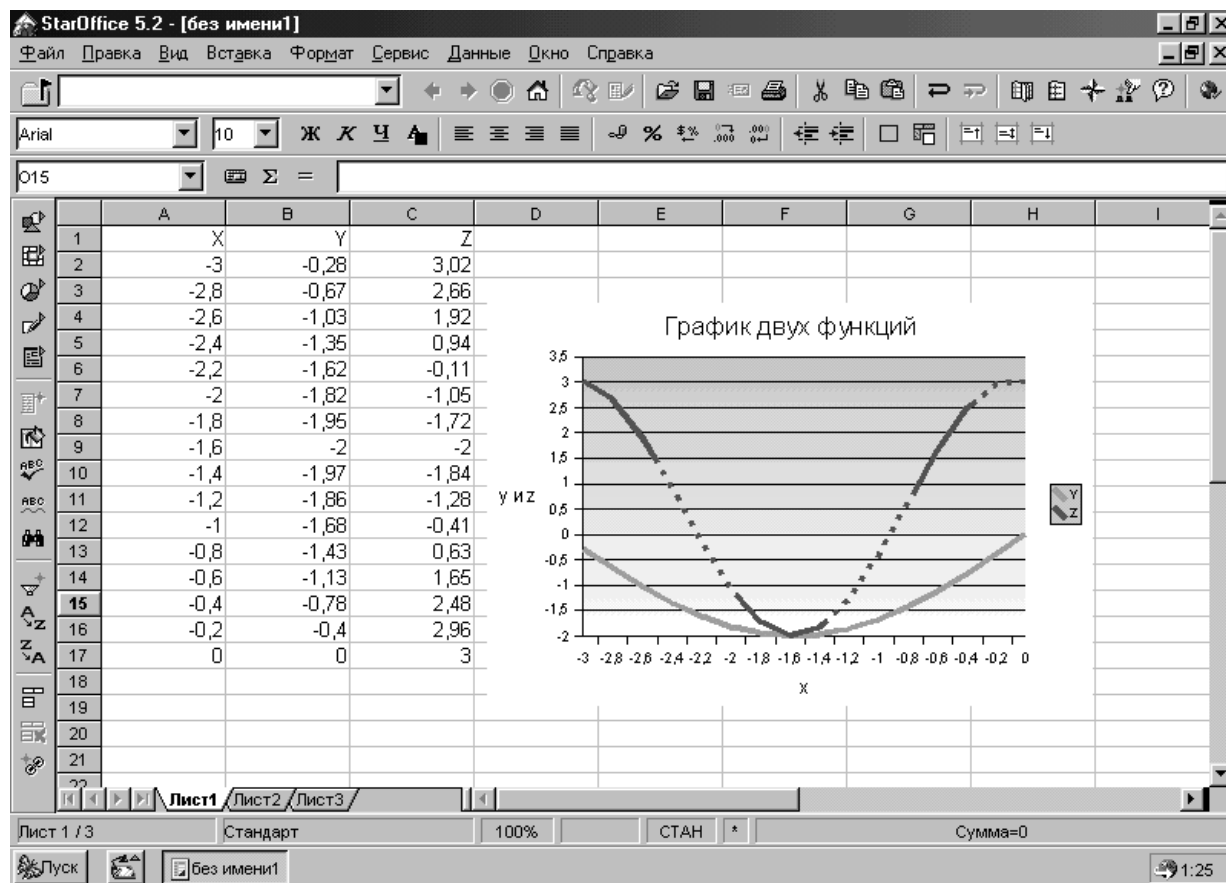


Рисунок 22 - Графіки функцій $y(x)$ та $z(x)$, побудовані в одній системі координат.

Щоб збільшити презентабельність побудованої діаграми треба зробити наступні зміни в порівнянні з оригіналом:

- Змінити орієнтацію підпису осі ординат з вертикальної на горизонтальну, для цього натиснути двічі ліву кнопку миші на підписі осі ординат. З'явилося діалогове вікно **“Заголовок”**. На вкладці **“Выравнивание”** діалогового вікна **“Заголовок”** в групі **“Направление письма”** встановити горизонтальну орієнтацію. Натиснути кнопку **“ОК”**.

- Для того, щоб користувачу було легше відрізнити, яка лінія є графіком функції y , а яка — z , змінимо вигляд графіка функції z . Для цього натисніть двічі ліву кнопку миші на графіку функції z . З'являється діалогове вікно **“Ряд данных”**. Використовуючи елементи керування групи **“Линия”**, встановіть необхідний вигляд лінії графіка. Натисніть кнопку **“ОК”**.

- Зміна фону графіка. Для цього виділяється діаграма (але не область побудови). Натисніть двічі ліву кнопку миші в області фону. В діалоговому вікні **“Стена диаграммы”** на вкладках **“Область”**, **“Линия”**, **“Прозрачность”**, використовуючи наявні елементи керування, встановлюються бажані параметри фону. Натискається кнопка **“ОК”**.

2.1.8 Побудова поверхні

Продемонструємо технологію побудови поверхонь на прикладі функції, яка залежить від двох аргументів:

$$z = x^2 - y^2 \text{ при } x \in [-2; 2], y \in [-1; 1].$$

Перш ніж скористатися майстром діаграм, треба побудувати таблицю значень функції z за обома її аргументами, наприклад, за аргументом x від -2 до 2 з кроком 0.2 , а за y від -1 до 1 з кроком 0.2 .

Для цього:

1. Введіть в комірку A2 значення -2 , а в комірку A3 — значення -1.8 . Виберіть діапазон комірок A2:A3. Розташуйте курсор миші на маркері заповнення цього діапазону і протягніть його на діапазон A4:A22. Таким чином, значення аргумента x протабульовані від -2 до 2 з кроком 0.2 .

2. Введіть в комірку B1 значення -1 , а в комірку C1 значення -0.8 . Виберіть діапазон комірок B1:C1. Розташуйте курсор миші на маркері заповнення цього діапазону і протягніть його на діапазон D1:L1. Значення аргумента y протабульовані від -1 до 1 з кроком 0.2 .

3. В комірку B2 введіть формулу:

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

4. Виберіть комірку B2, розташуйте курсор миші на маркері її заповнення і протягніть його вниз на діапазон B2:L22.

На лівому робочому аркуші (рисунок 23) показано результат табуляції функції, яка залежить від двох аргументів, а на правому — частина формул, що були введені в комірки при копіюванні формули, введеної в комірку B2, переміщенням маркера заповнення на діапазон B2:L22.

Примітка. Використання у формулі абсолютного посилання на рядок і стовпець досить важливе. Нагадаємо, що знак $\$$ в назві комірки, який стоїть перед номером рядка, створює абсолютне посилання на рядок, а перед назвою стовпця — абсолютне посилання на стовпець. Тому при перетяганні формули з комірки B2 в діапазоні B2:L22, у комірках цього діапазону будуть знайдені значення функції z при відповідних значеннях аргументів x і y .

Перейдемо до конструювання поверхні за результатами табуляції. Для цього:

1. Виберіть команду **“Вставка | Діаграма”**.

2. В діалоговому вікні, яке з'явилося, **“Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): “Тип диаграммы”** на вкладці **“Стандартные”** у списку **“Тип”** виберіть значення **“Поверхность”**, а в списку **“Вид”** вкажіть стандартну поверхню (рисунок 24). Натисніть кнопку **“Далее”**.

Microsoft Excel

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

А1 =

Книга2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
2	-2	3	3,36	3,64	3,84	3,96	4	3,96	3,84	3,64	3,36	3
3	-1,8	2,24	2,6	2,88	3,08	3,2	3,24	3,2	3,08	2,88	2,6	2,24
4	-1,6	1,56	1,92	2,2	2,4	2,52	2,56	2,52	2,4	2,2	1,92	1,56
5	-1,4	0,96	1,32	1,6	1,8	1,92	1,96	1,92	1,8	1,6	1,32	0,96
6	-1,2	0,44	0,8	1,08	1,28	1,4	1,44	1,4	1,28	1,08	0,8	0,44
7	-1	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0
8	-0,8	-0,36	0	0,28	0,48	0,6	0,64	0,6	0,48	0,28	0	-0,36
9	-0,6	-0,64	-0,28	0	0,2	0,32	0,36	0,32	0,2	0	-0,28	-0,64
10	-0,4	-0,84	-0,48	-0,2	0	0,12	0,16	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,84
11	-0,2	-0,96	-0,6	-0,32	-0,12	0	0,04	0	-0,12	-0,32	-0,6	-0,96
12	0	-1	-0,64	-0,36	-0,16	-0,04	0	-0,04	-0,16	-0,36	-0,64	-1
13	0,2	-0,96	-0,6	-0,32	-0,12	0	0,04	0	-0,12	-0,32	-0,6	-0,96
14	0,4	-0,84	-0,48	-0,2	0	0,12	0,16	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,84
15	0,6	-0,64	-0,28	0	0,2	0,32	0,36	0,32	0,2	0	-0,28	-0,64
16	0,8	-0,36	0	0,28	0,48	0,6	0,64	0,6	0,48	0,28	0	-0,36
17	1	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0
18	1,2	0,44	0,8	1,08	1,28	1,4	1,44	1,4	1,28	1,08	0,8	0,44
19	1,4	0,96	1,32	1,6	1,8	1,92	1,96	1,92	1,8	1,6	1,32	0,96
20	1,6	1,56	1,92	2,2	2,4	2,52	2,56	2,52	2,4	2,2	1,92	1,56
21	1,8	2,24	2,6	2,88	3,08	3,2	3,24	3,2	3,08	2,88	2,6	2,24
22	2	3	3,36	3,64	3,84	3,96	4	3,96	3,84	3,64	3,36	3

Книга3

	A	B	C
1	-1		-0,8
2	-2	=A2^2-B\$1^2	=A2^2-C\$1^2
3	-1,8	=A3^2-B\$1^2	=A3^2-C\$1^2
4	-1,6	=A4^2-B\$1^2	=A4^2-C\$1^2
5	-1,4	=A5^2-B\$1^2	=A5^2-C\$1^2
6	-1,2	=A6^2-B\$1^2	=A6^2-C\$1^2
7	-1	=A7^2-B\$1^2	=A7^2-C\$1^2
8	-0,8	=A8^2-B\$1^2	=A8^2-C\$1^2
9	-0,6	=A9^2-B\$1^2	=A9^2-C\$1^2
10	-0,4	=A10^2-B\$1^2	=A10^2-C\$1^2
11	-0,2	=A11^2-B\$1^2	=A11^2-C\$1^2
12	0	=A12^2-B\$1^2	=A12^2-C\$1^2
13	0,2	=A13^2-B\$1^2	=A13^2-C\$1^2
14	0,4	=A14^2-B\$1^2	=A14^2-C\$1^2
15	0,6	=A15^2-B\$1^2	=A15^2-C\$1^2
16	0,8	=A16^2-B\$1^2	=A16^2-C\$1^2
17	1	=A17^2-B\$1^2	=A17^2-C\$1^2
18	1,2	=A18^2-B\$1^2	=A18^2-C\$1^2
19	1,4	=A19^2-B\$1^2	=A19^2-C\$1^2
20	1,6	=A20^2-B\$1^2	=A20^2-C\$1^2
21	1,8	=A21^2-B\$1^2	=A21^2-C\$1^2
22	2	=A22^2-B\$1^2	=A22^2-C\$1^2

Готово

Рисунок 23 - Таблица значений функции, которая зависит от двух аргументов

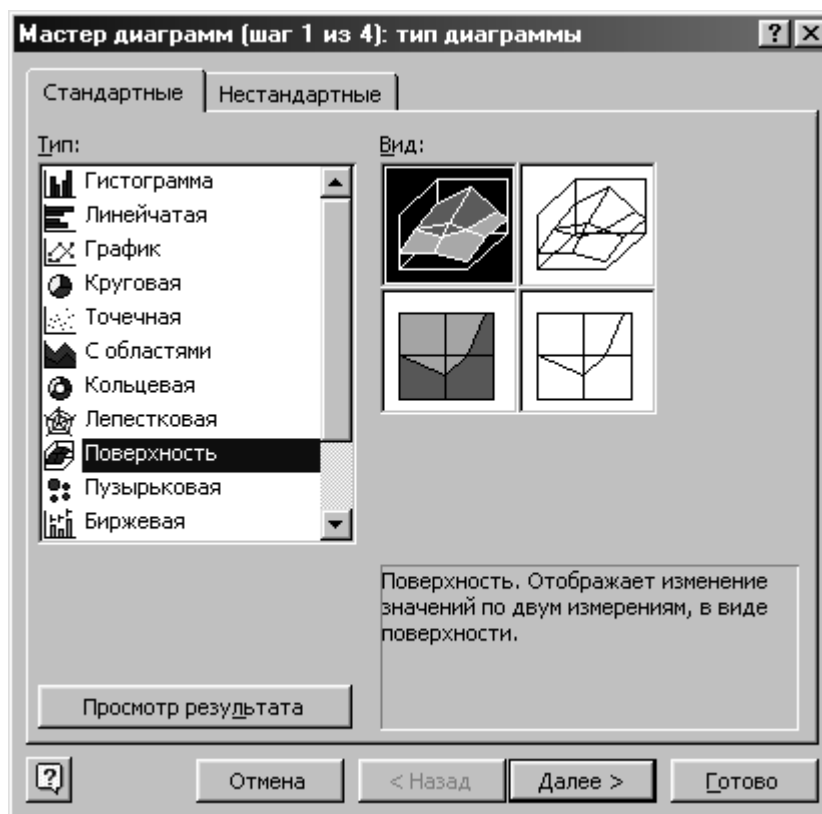


Рисунок 24 - Диалоговое окно "Мастер диаграмм: тип диаграммы"

3. В діалоговому вікні майстра діаграм на вкладці “**Диапазон данных**” виберіть перемикач “**Ряды в столбцах**” тому, що дані розташовуються у стовпцях. У поле введення “**Диапазон**” приведіть посилання на діапазон даних A1:L22, тобто діапазон, який містить в собі як значення аргументів, так і значення функції (рисунок 25). Натисніть кнопку “**Далее**”.

4. В діалоговому вікні яке, з'явилося, “**Мастер диаграмм**” (крок 3 з 4): в “**Параметры диаграммы**” на вкладці “**Заголовки**” в поле “**Название диаграммы**” введіть поверхню, в поле “**Ось X**” (категорій) укажіть x, в поле “**Ось Y**” (рядів даних) задайте y, в поле “**Ось Z**” (значень) введіть z. На вкладці “**Легенда**” скиньте прапорець “**Добавить легенду**” (рисунок 26). Натисніть кнопку “**Готово**”.

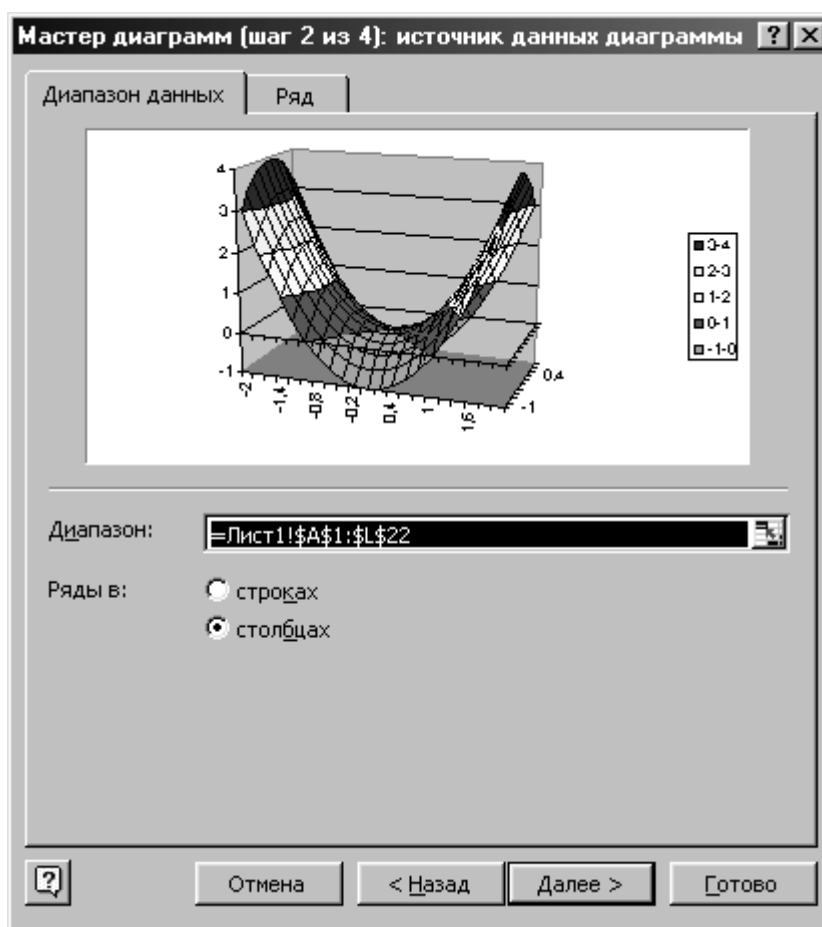


Рисунок 25 - Діалогове вікно “Мастер диаграмм: источник данных диаграммы”



Рисунок 26 - Діалогове вікно “Мастер диаграмм: параметры диаграммы”

5. В діалоговому вікні “Мастер диаграмм (шаг 4 из 4)” оберіть місце розташування діаграми (рисунок 27). Натисніть кнопку “Готово”.

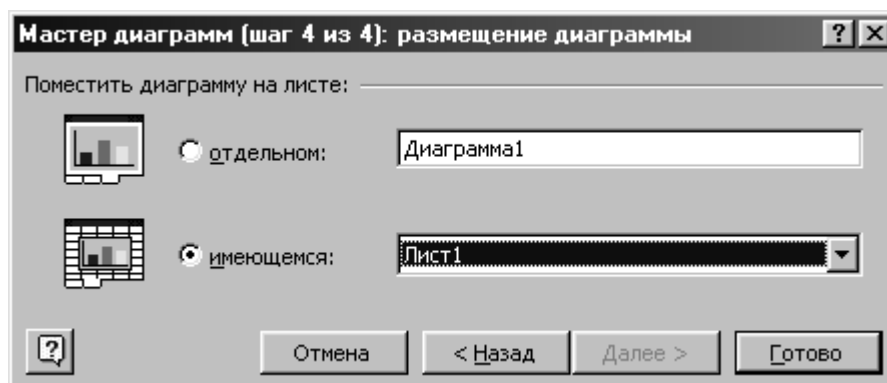


Рисунок 27 - Діалогове вікно “Мастер диаграмм (4-4)”

Примітка. Електронна таблиця Star Office дозволяє користувачу не тільки змінювати розміри робочої області діаграми за допомогою маркерів зміни розмірів, але й орієнтацію поверхні в просторі. Для цього досить виділити діаграму, а потім вибрати команду “Диаграмма | Объемный вид”. На екрані відобразиться діалогове вікно “Формат трехмерной проекции”, елементи якого саме і дозволяють змінювати орієнтацію поверхні в просторі.

Результат пророблених кроків поданий на рисунку 28.

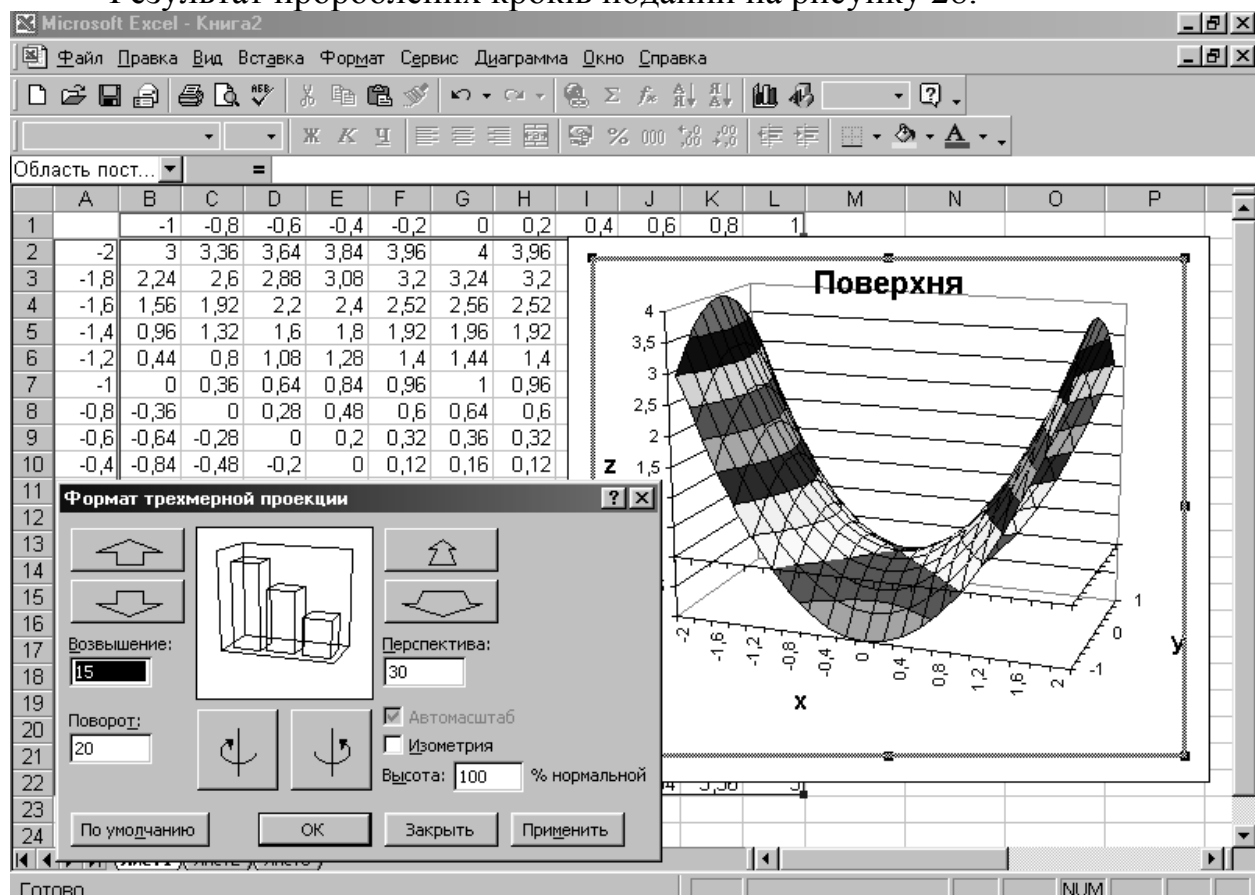


Рисунок 28 - Побудована поверхня і діалогове вікно “Формат трехмерной проекции”

2.2 Розв’язання нелінійних рівнянь

2.2.1 Знаходження коренів рівняння за допомогою підбору параметра

Далі буде продемонстровано, як на робочому аркуші за допомогою підбору параметра можна знаходити корені рівняння з одним аргументом. Як базовий приклад розглянемо таке рівняння:

$$x^3 - 0.01x^2 - 0.7044x + 0.139104 = 0.$$

Примітка. В зв’язку з тим, що ми шукаємо корені полінома третього степеня, то є не більше трьох дійсних коренів.

Для знаходження коренів спочатку треба їх локалізувати, тобто знайти інтервали, на яких ці корені існують. Такими інтервалами локалізації коренів можуть служити проміжки, на кінцях яких функція має протилежний знак. З метою знаходження інтервалів, на кінцях яких функція змінює знак, необхідно побудувати її графік чи протабулювати її. Наприклад, протабулюємо наш поліном на інтервалі $[-1; 1]$ з кроком 0.2 . З цією метою:

1. Введіть в комірку A2 значення -1, а в комірку A3 — значення -0.8.

2. Виберіть діапазон A2:A3, розташуйте курсор миші на маркері заповнення цього діапазону і протягніть його на діапазон A4:A12. Аргумент протабульований.

3. В комірку B2 введіть формулу:

$=A2^3 - 0.01 \cdot A2^2 - 0.7044 \cdot A2 + 0.139104$

4. Виберіть комірку B2. Розташуйте курсор миші на маркері заповнення цієї комірки і протягніть його на діапазон B3:B12. Функція також протабульована.

З рисунка 29 видно, що поліном змінює знак на інтервалах $[-1; -0.8]$, $[0.2; 0.4]$ та $[0.6; 0.8]$, і тому на кожному з цих інтервалів є свій корінь. Якщо поліном третього ступеня має не більше трьох коренів, то вони всі локалізовані.

Перш ніж приступити до знаходження коренів за допомогою підбору параметра, необхідно виконати деяку підготовчу роботу:

Встановіть точність, з якою знаходитиметься корінь. Корінь за допомогою підбору параметра знаходиться методом послідовних наближень. Для цього виберіть команду “Сервис | Параметри” і на вкладці “Документ электронной таблицы” | “Вычисления” діалогового вікна “Параметры” задайте мінімальне значення зміни і кількість ітерацій (кроків) рівних 0.000001 і 1000, відповідно.

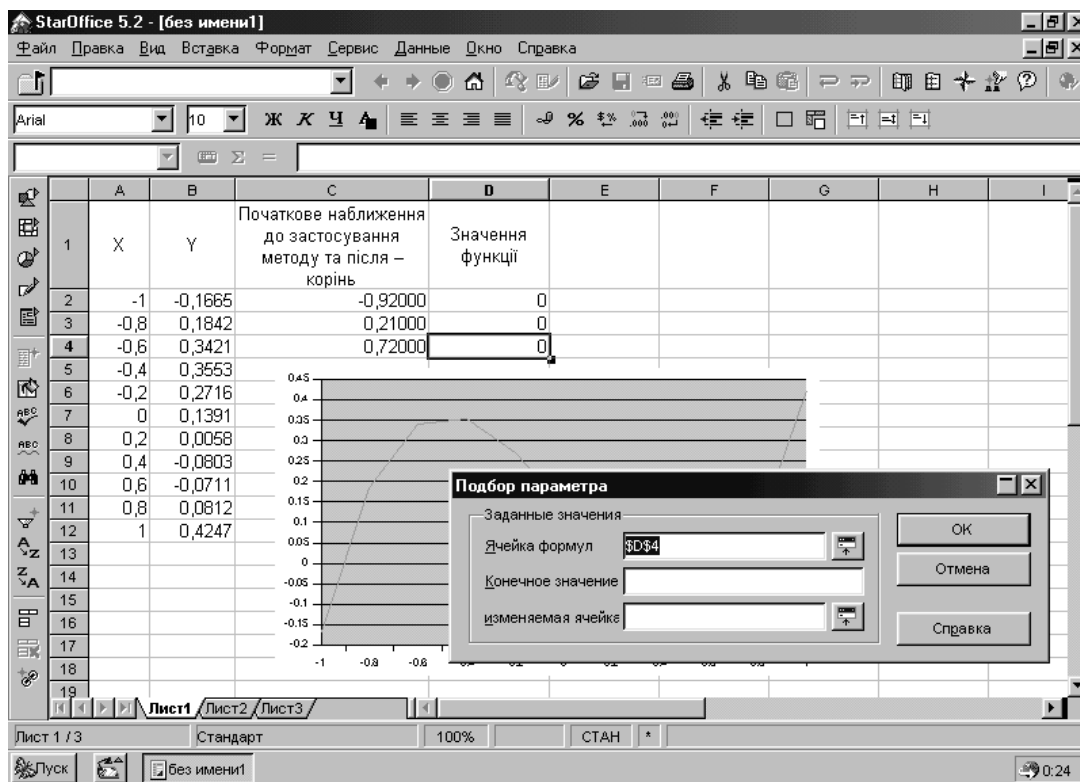


Рисунок 29 - Локалізація коренів полінома і діалогове вікно “Підбор параметра”

– Відведіть на робочому аркуші комірку, наприклад, C2, під шуканий корінь. Ця комірка буде відігравати подвійну роль. До застосування підбору параметра в ній знаходиться початкове наближене до кореня рівняння, а після застосування — знайдене наближене значення кореня.

– Корінь за допомогою підбору параметра знаходимо методом послідовних наближень. Тому в комірку C2 треба ввести значення, яке є наближеним до шуканого кореня. У нашому випадку першим відрізком локалізації кореня є $[-1; -0.8]$. Отже, за початкове наближене до кореня розумно взяти середню точку цього відрізка -0.9 .

– Відвести комірку, наприклад, D2, під функцію, для якої ведеться пошук кореня, причому замість невідомого у цій функції повинно вказуватися посилання на комірку, відведену під шуканий корінь. Таким чином, в комірку D2 введіть формулу

$$=C2^3-0.01*C2^2-0.7044*C2+0.139104$$

Аналогічно треба проробити з двома іншими шуканими коренями:

– Відвести комірку C3 під другий корінь, ввести в неї початкове наближене 0.3 , а в комірку D3 ввести наступну формулу

$$=C3^3-0.01*C3^2-0.7044*C3+0.139104$$

– Відвести комірку C4 під другий корінь, ввести в неї початкове наближення 0.7 , а в комірку D4 ввести наступну формулу

$$=C4^3-0.01*C4^2-0.7044*C4+0.139104$$

Тепер можна переходити до знаходження першого кореня рівняння:

1. Виберіть команду **“Сервис” | “Подбор параметра”**. На екрані відобразиться діалогове вікно **“Подбор параметра”**.

2. В поле **“Ячейка формул”** введіть посилання на комірку D2 (рисунк 2.20). У цьому полі дається посилання на комірку, в яку введена формула, що обчислює значення лівої частини рівняння. Для знаходження кореня за допомогою підбору параметра рівняння треба подати в такому вигляді, щоб його права частина не містила змінної.

3. В поле **“Конечное значение”** введіть 0. Тут вказується значення з правої частини рівняння.

4. В поле **“Изменяемая ячейка”** введіть C2. У даному полі приводиться посилання на комірку, відведену під змінну.

5. Натисніть кнопку **“ОК”**.

Примітка

Вводити посилання на комірки в поля діалогового вікна **“Подбор параметра”** зручніше не з клавіатури, а вибором відповідної комірки на робочому аркуші. При цьому електронна таблиця Star Office автоматично буде перетворювати їх в абсолютні посилання — у нашому випадку $\$D\2 і $\$C\2 .

На екрані відображається вікно **StarOffice Calc** з результатами роботи команди **“Подбор параметра”**. Крім того, засіб, який

розглядається, поміщає знайдене наближене значення кореня в комірку C2. В даному випадку воно дорівнює -0.92000 .

Аналогічно в комірках C3 і C4 знаходяться два останні корені. Вони рівні 0.21000 та 0.72000 (рисунок 30).

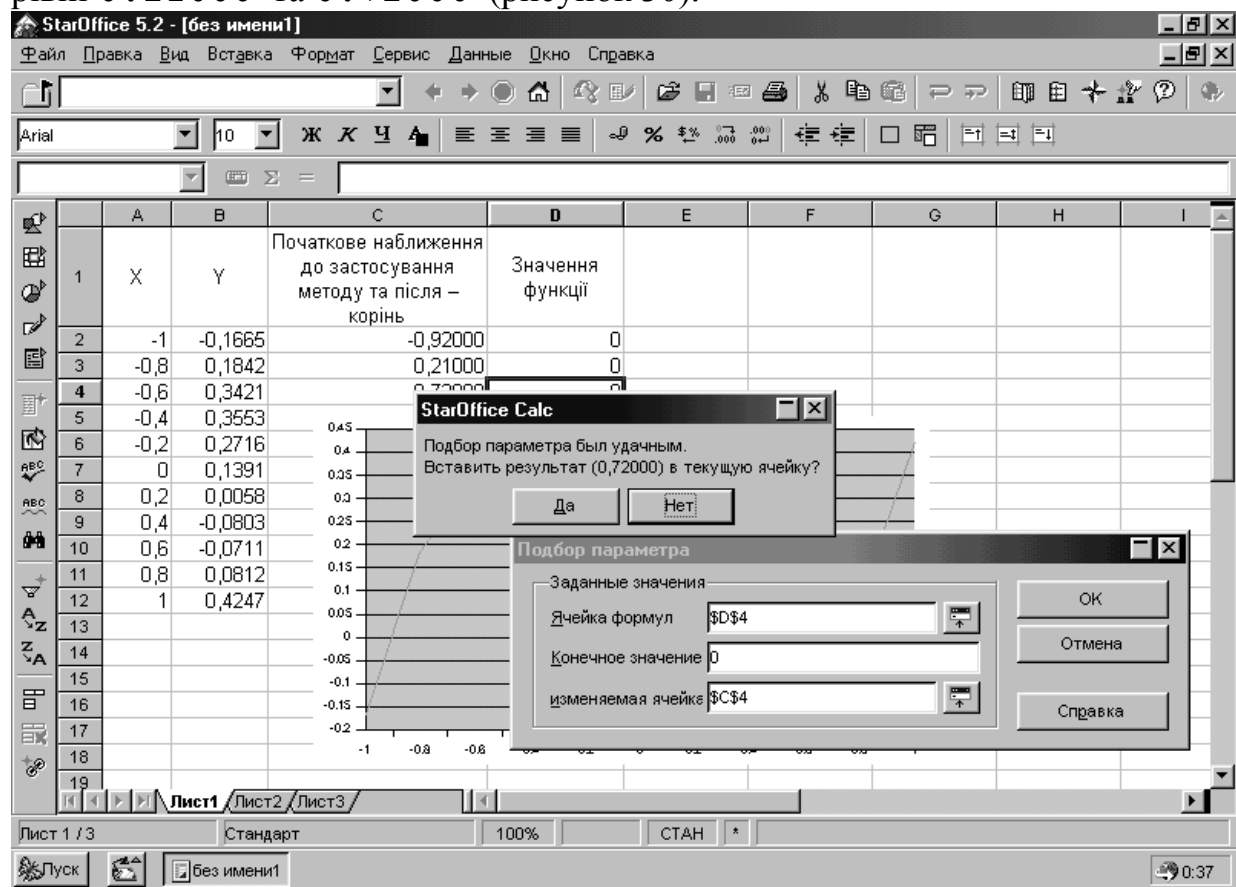


Рисунок 30 - Усі знайдені корені рівняння і діалогове вікно “StarOffice Calc” після успішного завершення пошуку третього кореня

2.2.2 Знаходження коренів рівняння методом ділення відрізка навпіл

Гарною вправою по роботі з електронною таблицею Star Office є програмування на робочому аркуші алгоритму знаходження кореня рівняння $F(x) = 0$ методом поділу відрізка навпіл. Нехай неперервна функція $F(x)$ має значення різних знаків на кінцях відрізка $[a; b]$, тобто $F(a)F(b) < 0$.

Тоді рівняння $F(x)=0$ має корінь всередині цього відрізка. Відрізок $[a;b]$ називається відрізком локалізації кореня. Нехай $c = (a + b)/2$ — середина відрізка $[a; b]$. Якщо $F(a)F(c) \leq 0$, то корінь знаходиться на відрізку $[a; c]$, який беремо за новий відрізок локалізації кореня. Якщо $F(a)F(c) > 0$, то за новий відрізок локалізації кореня беремо $[c; b]$. Зазначимо, що новий відрізок локалізації кореня в два рази менший від першого. Процес поділу відрізка для локалізації кореня продовжуємо доти, поки його довжина не стане менша ε , точності знаходження кореня. У

цьому випадку будь-яка точка відрізка локалізації відрізняється від кореня не більше, ніж на $\varepsilon/2$.

На рисунку 31 приведено результати знаходження кореня з точністю до 0.001 методом поділу відрізка навпіл рівняння $x^2 - 2 = 0$. За перший відрізок локалізації кореня обраний $[0; 2]$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Точність пошуку	0,001							
2	A	B	C	Перевірка знаку	Значення функції у середній точці				
3	0	2	1	2	-1				
4	1	2	1,5	-0,25	0,25				
5	1	1,5	1,25	0,4375	-0,4375				
6	1,25	1,5	1,375	0,0479	-0,1094				
7	1,375	1,5	1,4375	-0,0073	0,0664				
8	1,375	1,4375	1,4063	0,0025	-0,0225				
9	1,4063	1,4375	1,4219	-0,0005	0,0217				
10	1,4063	1,4219	1,4141	0	-0,0004				
11	1,4141	1,4219	1,418	0	0,0106				
12	1,4141	1,418	1,416	0	0,0051				
13	1,4141	1,416	1,415	0	0,0023				
14	1,4141	1,415	1,4146	0	0,001	Корінь знайдений і дорівнює 1,4146			

Рисунок 31 - Знаходження кореня рівняння методом поділу відрізка навпіл

Примітка. Насправді в діапазон C4:F4 не треба вводити формули з клавіатури. Просто виберіть діапазон C3:F3, розташуйте покажчик миші на маркері заповнення і протягніть його на один рядок нижче.

Для реалізації цього методу введіть в комірки робочого аркуша формули або значення (табл. 8).

Таблиця 8 - Формули для знаходження коренів рівняння

Комірка	Формула або значення
B1	0.001
A3	0
B3	2
C3	= (A3+B3) / 2
D3	= (A3^2-2) * (C3^2-2)
E3	=C3^2-2
F3	=ЕСЛИ (B3-A3<\$B\$1; "Корінь знайдений і дорівнює " & ТЕКСТ (C3;"0.0000") ; "")

Продовження таблиці 8

A4	=ЕСЛИ (D3<=0;A3;C3)
B4	=ЕСЛИ (D3<=0 ; C3 ; B3)
C4	=(A4+B4) / 2
D4	=(A4^2-2) * (C4^2-2)
E4	=C4^2-2
F4	=ЕСЛИ (B4-A4<\$B\$1; "Корінь знайдений і дорівнює " & ТЕКСТ (C4; "0.0000"); "")

Тепер залишилося тільки вибрати діапазон A4:F4, розташувати курсор миші на маркері його заповнення і протягнути його вниз доти, поки в стовпці F не з'явиться повідомлення про те, що корінь знайдений. У даному випадку повідомлення з'явиться в комірці F14, а значення кореня з точністю до 0.001 дорівнює 1.414.

В кінці відзначимо, що в розглянутому прикладі використовувалися:

- Операція “конкатенації” рядків, яка поєднує кілька рядків в один. Операція конкатенація позначається символом амперсанда &. При об'єднанні двох рядків другий рядок додається безпосередньо в кінець першого. Результатом є рядок більшого розміру, що містить обидва вихідні рядки. Наприклад, "ANDREY " & "GARNAEV" дорівнює одному рядку "ANDREY GARNAEV". Зверніть увагу, що пробіл наприкінці першого рядка використовується для того, щоб у результуючому рядку відокремити перше слово від другого. Замість символа конкатенації можна також використовувати функцію СЦЕПИТЬ (CONCATENATE). Той самий результат дає формула =СЦЕПИТЬ ("ANDREY "; "GARNAEV"). Якщо значення "ANDREY" введено в комірку A1, а значення "GARNAEV" — в комірку B1, то той самий результат виходить за формулою =СЦЕПИТЬ (A1; " "; B1) або =A1 & " " & B1.

- Функція робочого аркуша з категорії функцій по роботі з текстом ТЕКСТ (TEXT). Дана функція перетворює значення в текст у заданому числовому форматі.

Синтаксис функції ТЕКСТ: ТЕКСТ (ЗНАЧЕНИЕ; ФОРМАТ)

- *ЗНАЧЕНИЕ* — або числове значення, чи формула, обчислення якої дає числове значення, або посилання на комірку, яка містить числове значення;

- *ФОРМАТ* — числовий формат із вкладки “Число” діалогового вікна “Атрибути ячейки”, відображуваного на екрані вибором команди “Формат” | “Ячейка”. Формат не може містити зірочки * і не може належати до категорії “Общий”.

Приведемо три приклади роботи функції ТЕКСТ :

- ТЕКСТ (2.7153; "0.00 P.") повертає 2.72 P.
- ТЕКСТ (2.7153; "0.000") повертає 2.715
- ТЕКСТ ("17.5.60"; "Д МММ, ГГГГ") повертає 17 ТРАВЕНЬ, 1960

Лабораторна робота №2
Побудова графіків та поверхонь, а також розв'язування
нелінійних рівнянь із застосуванням табличного процесора

Завдання на виконання роботи

Використовуючи табличний процесор StarOffice або MS Excel, згідно з заданим варіантом, розв'язати задачі, умови яких задані у вигляді рівнянь та систем рівнянь. Побудувати необхідні діаграми. Вибір параметрів діаграми студент має обґрунтувати та узгодити з викладачем. Надрукувати створені документи.

Варіанти завдань лабораторної роботи № 2

Варіант 1

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2; 2]$, графіки функцій:

$$y = \sin(x)e^{-2x}$$

$$g = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{2+x}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{1+|x|}{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, x \leq 0 \\ 2\ln(1+x^2) + \frac{1+\cos^4(x)}{2+x}, x \in [-1, 0] \\ (1+x)^{\frac{3}{5}}, x \geq 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2, 2]$, графіки функцій:

$$y = 2 \sin(x) \cos(x);$$

$$z = 3 \cos^2(x) \sin(x).$$

3. Побудувати поверхню $z = x^2 - 2y^2$ при $x, y \in [-1; 1]$.

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 - 292x^2 + 1,4355x + 0,791136 = 0$.

Варіант 2

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2; 2]$, графіки функцій

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

$$g = \begin{cases} 3\sin(x) - \cos^2(x), x \leq 0 \\ 3\sqrt{1 + x^2}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{1 + x}{\sqrt[3]{1 + x^2}}, x \leq 0 \\ -x + 2e^{-2x}, x \in (0, 1) \\ |2 - x|^{\frac{1}{3}}, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2; 2]$, графіки функцій:

$$y = 2\sin(\pi x) - 3\cos(\pi x)$$

$$y = \cos^2(2\pi x) - 2\sin(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 3x^2 - 2\sin^2(y)y^2$ при $x, y \in [-1; 1]$.

4. Знайти всі корені рівняння: $x^3 - 2,56x^2 - 1,3251x + 4,395006 = 0$.

Варіант 3

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2; 1,5]$, графіки функцій:

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

$$g = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} 3x + \sqrt{1-x^2}, x < 0 \\ 2\cos(x)e^{-2x}, x \in [0,1] \\ 2\sin(3x), x > 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2;2]$, графіки функцій:

$$y = 5\sin(\pi x) - \cos(3\pi x)\sin(\pi x)$$

$$z = \cos(2\pi x) - 2\sin^3(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 5x^2 \cos^2(y) - 2y^2 e^y$ при $x, y \in [-1;1]$.

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 2,84x^2 - 5,6064x - 14,766336 = 0$.

Варіант 4

1. Побудувати в різних системах координат, при $x, y \in [-1,5;1,5]$, графіки функцій:

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

$$g = \begin{cases} \frac{3 + \sin^2(2x)}{1 + e^{2x}}, x < 0 \\ 2\sqrt{1+2x}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \sqrt{1 + \frac{x^2}{1+x^2}}, x < 0 \\ 2\cos^2(x), x \in [0;1] \\ \sqrt{1 + |2\sin(3x)|^{\frac{1}{3}}}, x > 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2;2]$, графіки функцій:

$$y = 3 \sin(2\pi x) \cos(\pi x) - \cos^2(3\pi x);$$

$$z = 2 \cos^2(2\pi x) - 3 \sin(3\pi x);$$

3. Побудувати поверхню $x, y \in [-1; 1]$

$$z = \begin{cases} 2x^2 - e^y, & |x + y| < 0,5 \\ xe^{2x} - y, & 0,5 \leq |x + y| < 1 \\ 2e^x - ye^y, & 1 \leq |x + y| \end{cases}$$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 1,41x^2 - 5,4724x - 7,380384 = 0$.

Варіант 5

$$y = \sqrt[4]{1 + e^{3x}}$$

$$g = \begin{cases} \frac{3 + \sin(x)}{1 + x^2}, & x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2(x), & x > 0 \end{cases}$$

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1,8; 1,8]$, графіки функцій:

$$z = \begin{cases} |x|^{\frac{1}{3}}, & x < 0 \\ -2x + \frac{x}{1+x}, & x \in [0, 1] \\ \frac{|3-x|}{1+x}, & x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [0; 3]$, графіки функцій:

$$y = 2 \sin(\pi x) \cos(\pi x)$$

$$z = \cos^2(\pi x) \sin(3\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 2x^2 \cos^2(x) - 2y^2$ при $x, y \in [-1; 1]$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 0,85x^2 - 0,4317x + 0,043911 = 0$.

Варіант 6

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2; 1,8]$, графіки функцій:

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

$$g = \begin{cases} \sqrt{1 + 2x^2 - \sin^2(x)}, x \leq 0 \\ \frac{2 + x}{\sqrt[3]{2 + e^{-0,1x}}}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{1 + x}{1 + x^2}, x < 0 \\ \sqrt{1 + \frac{x}{1 + x}}, x \in [0; 1] \\ 2|\sin(3x)|, x \leq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-3; 0]$, графіки функцій:

$$y = 3\sin(3\pi x)\cos(2\pi x)$$

$$z = \cos^3(4\pi x)\sin(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 2e^{0,2x}x^2 - 2y^4$ при $x, y \in [-1; 1]$.

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 - 0,12x^2 - 1,4775x + 0,191906 = 0$.

Варіант 7

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1,7; 1,5]$, графіки функцій:

$$y = \frac{1 + x}{1 + \sqrt{2 + x + x^2}}$$

$$g = \begin{cases} \sqrt{1 + x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1 + x}{1 + \sqrt[3]{1 + e^{-0,2x}}}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, x < 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{1+x^2}}, x \in [0;1] \\ 2|0,5 + \sin(x)|, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-3;0]$, графіки функцій:

$$y = 2 \sin(2\pi x) \cos(4\pi x)$$

$$z = \cos^2(3\pi x) - \cos(\pi x) \sin(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = x^2 - 2e^{0,2y}y^2$ при $x, y \in [-1;1]$ /

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 0,77x^2 - 0,2513x + 0,016995 = 0$.

Варіант 8

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1,5;1,8]$, графіки функцій:

$$y = \frac{1 + xe^{-x}}{2 + \sqrt{x^2 + \sin^2(x)}}$$

$$g = \begin{cases} \sqrt{1+|x|}, x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} 1 + \frac{3+x}{1+x^2}, x < 0 \\ \sqrt{1+(1-x)^2}, x \in [0;1] \\ \frac{1+x}{1+\cos^2(x)}, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [0;2]$, графіки функцій:

$$y = \sin(3\pi x) + 2 \sin(2\pi x) \cos(3\pi x)$$

$$z = \cos(\pi x) - \cos(3\pi x) \sin^2(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $x, y \in [-1;1]$

$$z = \begin{cases} x - e^{2y}, |x| + |y| < 0,5 \\ 2x^2 - e^y, 0,5 \leq |x| + |y| < 1 \\ e^{2x} - y, 1 \leq |x| + |y| \end{cases}$$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 0,88x^2 - 0,3999x + 0,037638 = 0$.

Варіант 9

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1,4;1,9]$, графіки функцій:

$$y = \frac{1 + xe^{-x}}{2 + x^2} \sin^2(x)$$

$$g = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+|x|}}{2+|x|}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{2+\cos^3(x)}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{1+2x}{1+x^2}, x < 0 \\ \sin^2(x)\sqrt{1+(1-x)}, x \in [0;1] \\ \sin^2(x)e^{0,2x}, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [0;2]$, графіки функцій:

$$y = \cos(3\pi x) \sin(\pi x) + 2 \sin(3\pi x) \cos(2\pi x)$$

$$z = \cos^2(\pi x) - \cos(3\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $x, y \in [-1;1]$

$$z = \begin{cases} x^2 - 3y^3, x^2 + y^2 \leq 1, \\ 3x^2 - y^3, x^2 + y^2 > 1. \end{cases}$$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 0,78x^2 - 0,8269x + 0,146718 = 0$.

Варіант 10

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1,4;1,4]$, графіки функцій:

$$y = \frac{1+x}{1+\sqrt{|x|e^{-x}+|\sin(x)|}}$$

$$g = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sin^2(x) + \frac{1+x}{1+\cos^2(x)}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{|x|}{1+x^2} e^{-2x}, x < 0 \\ \sqrt{1+x^2}, x \in [0;1] \\ \frac{1+\sin(x)}{1+x} + 3x, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [0;2]$, графіки функцій:

$$y = 2\sin(2\pi x)\cos(\pi x) + \sin(3\pi x)$$

$$z = \cos(2\pi x)\sin^2(\pi x) - \cos(4\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 3x^2 \sin^2(x) - 5e^{2y}y$ при $x, y \in [-1;1]$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 2,28x^2 - 1,9347x - 3,907574 = 0$.

Варіант 11

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1;1]$, графіки функцій:

$$y = \frac{1+x^2}{\sqrt{1+e^{-x}}}$$

$$g = \begin{cases} 2\ln(1+x), x \in [0;1] \\ \cos(x) + \frac{x}{1+x}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{\ln(x)}{\sqrt{1+x}}, x \geq 1 \\ \frac{x}{\cos(x) + \sin(x)}, x \in [0;1] \\ 2\sin(|x|), x \geq 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2,2]$, графіки функцій:

$$y = 5\sin(\pi x) + 3\cos(\pi x);$$

$$z = \cos^2(\pi x) + 2\sin(\pi x).$$

3. Побудувати поверхню $z = x^2 + 3e^y$ при $x, y \in [-1;1]$.

4. Знайти всі корені рівняння $-2.5x^3 - 2.56x^2 - 3.321x - 5.33 = 0$.

Варіант 12

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [0;1]$, графіки функцій

$$y = \cos(x) + e^{3x}$$

$$g = \begin{cases} (1+x^2), x \in [0;1] \\ \frac{1+\sin^2(x)}{x}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{|x+1|}{\sqrt{1+\sin(x)}}, x \geq 1 \\ \frac{e^x}{1+x^2}, x \in (0;1) \\ \ln(x^2) + 3x, x > 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-3;-1]$, графіки функцій:

$$y = 3\sin^3(3\pi x) + \cos(4\pi x)$$

$$z = \sin^2(3\pi x) - \cos(\pi x)\sin(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню при $x, y \in [-1;1]$.

$$z = \begin{cases} 2x^2 + e^y, |x + y| < 1 \\ 4e^{3x} - y, 0.5 < |x + y| < 1 \end{cases}$$

4. Знайти всі корені рівняння: $x^3 + 2,26x^2 + 8x + 0.79 = 0$.

Варіант 13

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1.5; 1.5]$ графіки функцій:

$$y = \sin^2(x) \cos(x)$$

$$g = \begin{cases} (1+x)^3 + \cos(2x), x \in [-1; 1] \\ \frac{e^x + \cos^2(x)}{\ln(x)}, x \in [0; 1] \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{\sqrt{x+1}}{e^x + 1}, x \geq 1 \\ \sin^2(x) + e^y, x > 0 \\ \frac{[x]}{\sin^2(x) + \cos(x)}, x \in [0; 1] \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2; 2]$, графіки функцій:

$$y = 2 \sin(\pi x) \cos^2(\pi x)$$

$$z = \sin^2(\pi x) \sin(3\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 2x^2 \cos^5(x)$ при $x, y \in [0; 1]$.

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 - 3.32x^2 + 5 \setminus 7,321x + 1,229 = 0$.

Варіант 14

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2; 2]$ графіки функцій:

$$y = e^x + \sin^2(x) \cos(x)$$

$$g = \begin{cases} \ln(1+x)^2 + e^x, x \geq 1 \\ \frac{|x|+1}{\sqrt{x+1}} + \sin^2(x), x \in [-1; 1] \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{\sqrt{x+1}}{|x|}, 0 < x \leq 1 \\ 3x^2(x+1)^2, x \geq 1 \\ \cos(x)\cos(2x), x > 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;1]$, графіки функцій:

$$y = 2\sin(x) + \cos(x);$$

$$z = 3\cos^2(\pi x)\sin(3\pi x);$$

3. Побудувати поверхню $z = 2\sin^2(x) - 3y^2$ при $x, y \in [-1,5;1,5]$

4. Знайти всі корені рівняння

$$x^3 + 159x^2 + 759x - 0.129 = 0.$$

Варіант 15

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-0,5;1,5]$, графіки функцій:

$$y = \sin^2(1+x)$$

$$g = \begin{cases} 2x^2 + \ln(x), x > 0 \\ \sqrt{1+x} + x^2, x > 1 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} x^3 + \sin(x)\cos(x), x \in [-1;1] \\ (x+1)^3, x \geq 1 \\ \frac{\ln|x|}{x^2+1}, x \geq 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2;1,5]$, графіки функцій:

$$y = \sin(\pi x) + \cos(2\pi x)\cos^2(\pi x)$$

$$z = 3\sin^2(5\pi x)\cos(2\pi x)$$

3. Побудувати поверхню при $x \in [-1;1]$

$$z = \begin{cases} 2^y e^x + x, |x + y| < [0;5] \\ x^2 - e^y, |x + y| \leq 0 \\ 3y - e^{3x}, |x + y| < 1 \end{cases}$$

4. Знайти всі корені рівняння $5x^3 - 269x^2 + 150x - 534 = 0$.

Варіант 16

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2;2]$, графіки функцій:

$$y = \cos^2(x) + \frac{1}{1+x^2}$$

$$g = \begin{cases} \sqrt{1/x + \sin^3(x)}, x \leq 0 \\ \frac{x}{\sqrt[3]{x + e^x}}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{(1+x)^2}{x^2}, x < 0 \\ \sqrt{1/x + \frac{x^2}{1+x^2}}, x \in [0;1] \\ 3x^2 \cos(x), x \leq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-3;3]$, графіки функцій:

$$y = 2\sin(\pi x) + \cos(3\pi x)$$

$$z = \sin(3\pi x) \cos^2(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 2e^x x^3 - y^4$ при $x, y \in [-1;2]$.

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 2x^2 + 11,4x + 34 = 0$.

Варіант 17

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;2]$, графіки функцій:

$$y = \frac{x^2}{\sin(x)}$$

$$g = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{1+x^2}}{\sin(x)}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{\cos^2(x)}, x > 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{1+|x|}{x^2} e^x, x < 0 \\ \sqrt{x^2}, x \in [0;1] \\ \frac{1}{1+x} + 3x, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2;2]$, графіки функцій:

$$y = \sin(3\pi x) \cos^2(3\pi x)$$

$$z = \sin^2(\pi x) + \cos^2(4\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = x^2 \sin^2(x) - 5e^y$ при $x, y \in [-1;1]$.

4. Знайти всі корені рівняння $3x^3 + 2x^2 + 19x + 3 = 0$.

Варіант 18

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [0;3]$, графіки функцій:

$$y = e^x + \sin^2|x|$$

$$g = \begin{cases} \cos^2(x), x > 0 \\ \frac{3 + |2\sin(3x)|}{|x|}, x < 1 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{2 + \ln(x)}{\sqrt{1-x}} + \sin|x|, x \geq 0 \\ 3\sin^2(x) \cos(3x), x \in [-1;0] \\ \frac{\sqrt{x + \ln(x)}}{\sin(x)}, x < 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;2]$, графіки функцій:

$$y = \sin(\pi x) + \cos(3\pi x)$$

$$z = 2 \sin(2\pi x) \cos^2(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню при $x, y \in [1; 2]$

$$z = e^y + \sin^2(x)$$

4. Знайти всі корені рівняння $4x^3 - 1,65x^2 + 6,37x + 725 = 0$.

Варіант 19

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [0; 2]$, графіки функцій:

$$y = e^{-2x} + 3x$$

$$g = \begin{cases} \sin(2x) + x^2, & x \geq 0 \\ \frac{1 + x^2}{\ln|x| + x^2}, & x < 1 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} |2x^3 + \sin(x)|, & x \in [-1; 1] \\ \frac{2\cos^2|x|}{3\ln(x)}, & x > 0,5 \\ \ln(x) + 1, & x \in [-0,5; 0,5] \end{cases}$$

2. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [0; 3]$, графіки функцій:

$$y = \sin(\pi x) + \cos(3\pi x)$$

$$z = 2 \sin(2\pi x) \cos^2(2\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $x, y \in [-1; 1]$

$$z = y + \cos^2(x) \sin^2(y)$$

4. Знайти всі корені рівняння $-3x^3 + 11x^2 - 632x - 251 = 0$.

Варіант 20

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-1; 1]$, графіки функцій:

$$y = e^{\cos(x)} + \sin(x)\cos^2(x)$$

$$g = \begin{cases} \frac{2x + \cos^2(x)}{\sqrt{x}} & x \geq 0 \\ \sqrt{x + \sin(x^2)}, & x \leq 1 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \ln(\sqrt{x+1}), & x \in [-0,5; 0,5] \\ \sin(x) + \ln|x|, & x \in [0; 1] \\ \frac{x^2 - 1}{\sqrt{1+x}}, & x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-2; 2]$, графіки функцій:

$$y = \cos(x)\sin^2(x)$$

$$z = \cos(\pi x) + \cos^2(2\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = xe^{-y} + \sin(4y)$ при $x, y \in [0; 2]$

4. Знайти всі корені рівняння $-7x^3 + 13x^2 + 73x + 59 = 0$.

Варіант 21

1. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-0,5; 1,5]$, графіки функцій:

$$y = 1 + x^2 \ln(x)$$

$$g = \begin{cases} \left| \frac{1+x^2}{x-1} \right| & x \leq 1,5 \\ \frac{\ln|x|}{\sqrt{1-x}}, & x > 1 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \cos^2(x) + \sin^2(x), & x > 1 \\ \ln 2x, & x \in [0; 1] \\ \frac{\sqrt{1-\ln(x)}}{|2+x|}, & x < 1,5 \end{cases}$$

2. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [-2;0]$, графіки функцій:

$$y = \cos^2(\pi x) + 3\sin(2\pi x)$$

$$z = \sin(x) - \cos(x)$$

3. Побудувати поверхню $z = e^{2x} + 2\cos(y)$ при $x, y \in [-0,5;0,5]$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 - x^2 - 0,25x - 37 = 0$.

Варіант 22

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;1]$, графіки функцій:

$$y = 2\sqrt{3 + x^2}$$

$$g = \begin{cases} \frac{e^x}{e^x + 2x}, x > 1 \\ \sqrt{\ln(2x) - x^2}, x \leq 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{\sin(x)\cos(x)}{\sin(x) + \cos(x)}, x \geq 0 \\ 2\sqrt{\cos(x)}, x \in [-1;1] \\ \frac{\ln|x|}{2\sin(x)}, x \geq 1,5 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;0]$, графіки функцій:

$$y = \sin^3(x) + \cos^2(5\pi x)$$

$$z = 2\cos(x) + 2\sin(x)$$

3. Побудувати поверхню $z = x^2 - 3y^2$ при $x, y \in [-1;1]$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 5,5x^2 + 1,5x + 18 = 0$.

Варіант 23

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;1]$, графіки функцій:

$$y = e^{x^2} - \ln(x)$$

$$g = \begin{cases} 2x + |x|, x > 1 \\ 3\ln(3x) + x^2, x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} \frac{7\sin(x) + \cos(7x)}{\ln(7x)}, x \geq 0 \\ \sin^2(3x) + \cos(x^2), x \in [-1;0] \\ 3\ln(2,5x^3 + 1)^2, x \geq 1 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1,5;2]$, графіки функцій:

$$y = \sin(x) + \cos^2(x)$$

$$z = 2\cos(2\pi x)\sin(3\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 2x^2 - e^y$ при $x, y \in [-1;1]$

4. Знайти всі корені рівняння $27x^3 - 7x^2 + 3,3x + 1,7 = 0$.

Варіант 24

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1;1]$, графіки функцій:

$$y = 3\sin(x) + \ln(x)$$

$$g = \begin{cases} \frac{2x-1}{\cos^2(x)}, x \in [0;1] \\ \frac{3x+x^2}{\ln(x)}, x \geq 0 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} |2x^2 - 1|, x \geq 1 \\ \sin(x^2) + \cos^2(x), x \geq 0,5 \\ \frac{\ln(\sqrt{x}+1)^2}{2\sqrt{\sin^3(x)+1}}, x \in [-1;1] \end{cases}$$

2. Побудувати в різних системах координат, при $x \in [0;1,5]$, графіки функцій:

$$y = 3\sin(\pi x) + \cos(\pi x)$$

$$z = 2 \cos^2(3\pi x) \sin(\pi x)$$

3. Побудувати поверхню $z = 3x^2 \cos^2(x) - 2e^y x$ при $x, y \in [-1; 1]$

4. Знайти всі корені рівняння $33x^3 - 71x^2 + 38x - 262 = 0$.

Варіант 25

1. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [-1, 5; 1]$, графіки функцій:

$$y = \frac{1 + x^2}{|x^2 - x|}$$

$$g = \begin{cases} \frac{2x}{3 + 4x^3}, x \geq 1 \\ \frac{\ln(x) - 1}{1 + x^2}, x \leq 0,5 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} |2x^2 + 4\cos^2(x)|, x \in [0; 6] \\ \frac{|1 + \ln(x)|}{|1 - \ln(x)|}, x \in [-1; 1] \\ \frac{|x|}{1 + x^2}, x \geq 0 \end{cases}$$

2. Побудувати в одній системі координат, при $x \in [0; 5]$, графіки функцій:

$$y = \sin^2(x) + 3\cos^3(\pi x)$$

$$z = 1,5 \cos^2(5\pi x) + \sin(x)$$

3. Побудувати поверхню $z = e^{2y} - x$ при $x, y \in [0; 2]$

4. Знайти всі корені рівняння $x^3 + 38x^2 - 72x + 832 = 0$.

3 МАСИВИ

Часто при роботі з таблицями виникає необхідність застосовувати одну і ту ж саму операцію до цілого діапазону комірок або робити розрахунки за формулами, що залежать від великого масиву даних. Масив у MS Excel це прямокутний діапазон формул або значень, які програма обробляє як єдину групу. MS Excel надає простий і ефективний спосіб для розв'язування таких задач.

3.1 Розрахунок втрат електроенергії, як приклад множення елементів масиву на число

Як приклад використання формули масиву приведемо розрахунок електричної потужності, відпущеної з шин електростанції, з урахуванням змінних втрат в лініях електропередач. Наприклад, у діапазоні B2:B4 дана електрична потужність навантаження споживача. Необхідно знайти електричну потужність, відпущену з шин електростанції з урахуванням змінних втрат у лініях електропередач, які будемо розраховувати за формулою:

$$\Delta P_{2t} = \Delta P_2'' \cdot P_t^2 / P_{\max}$$

де $\Delta P_2'' = 0,14$ – коефіцієнт втрат (14% від потужності навантаження).

Таким чином, необхідно масив елементів B2:B4 піднести до квадрата і помножити на 0,14. Результат треба розмістити в комірках діапазону C2:C4 (рисунок 32). Для цього:

1. Виберіть діапазон, наприклад C2:C4, в якому буде розміщений результат розрахунків. Діапазон, в якому буде знаходитися результат, повинен мати той же розмір, що і вихідний діапазон (рисунок 32).

2. Введіть формулу

`=(B2:B4^2)*14%`

3. Завершіть введення формули не натисканням клавіші <Enter>, а натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. Таким чином ви повідомите MS Excel, що необхідно виконати операцію над масивом, створити формулу масиву. У відповідь MS Excel автоматично візьме формулу у фігурні дужки (рисунок 33):

`{=(B2:B4^2)*14%}`.

При виборі діапазону, в який буде введена формула масиву, треба бути акуратним. Якщо вибрати занадто маленький діапазон, то неможливо буде одержати всіх результатів. Якщо діапазон вибрати занадто великим, то у використовуваних комірках відобразиться повідомлення про помилку #Н/Д.

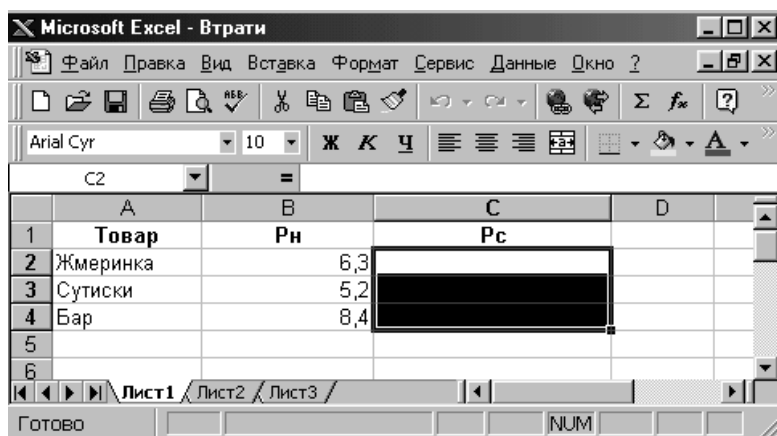


Рисунок 32 - Виділення діапазону для введення результуючого масиву

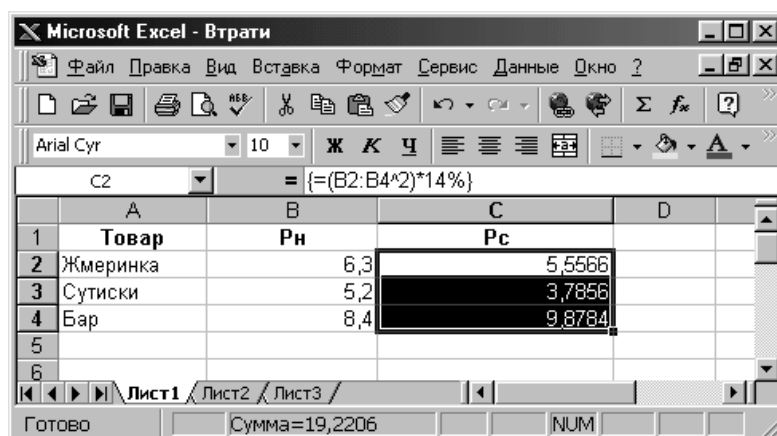


Рисунок 33 - Множення елементів масиву на число

Формули масивів діють на всі комірки масиву. Не можна змінювати окремі комірки в операндах формули. Як же змінити формулу масиву? Найпростіший спосіб — виділити весь діапазон, у який введена формула масиву, і видалити її, натиснувши клавішу <Delete>. Після цього ввести формулу масиву коректно. Такий прямий спосіб зручний, коли формула проста. А якщо вона складна, а в ній просто потрібно зробити лише якусь невелику корекцію? У цьому випадку можливі два варіанти:

Формула масиву введена в правильний діапазон. Тоді треба виділити цей діапазон. У рядку формул зробити необхідні зміни і завершити введення виправленої формули натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

Формула масиву введена в неправильний діапазон. У цьому випадку треба виділити цей діапазон, у рядку формул виділити формулу і скопіювати її в буфер обміну. Потім повторно вибрати діапазон і видалити з нього формулу масиву. Після цього треба виділити коректний діапазон, розташувати в рядку формул курсор, і вставити формулу з буфера обміну. Зробити, якщо потрібно, необхідне виправлення формули і завершити введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

3.2 Поелементне додавання, віднімання, множення і ділення двох масивів

Продемонструємо операцію поелементного додавання двох масивів. Нехай, наприклад, доданками будуть масиви, які утримуються в діапазонах A1:B2 та D1:E2 (рисунок 34).

Далі:

1. Виберіть на робочому аркуші діапазон, наприклад, G1:H2, в який буде поміщений результат поелементного додавання двох масивів. Даний діапазон повинен мати той самий розмір, що і масиви-доданки.

2. Введіть формулу
=A1:B2+D1:E2

3. Завершіть введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул у фігурні дужки (рисунок 3) і зробить необхідні обчислення
{=A1:B2+D1:E2}.

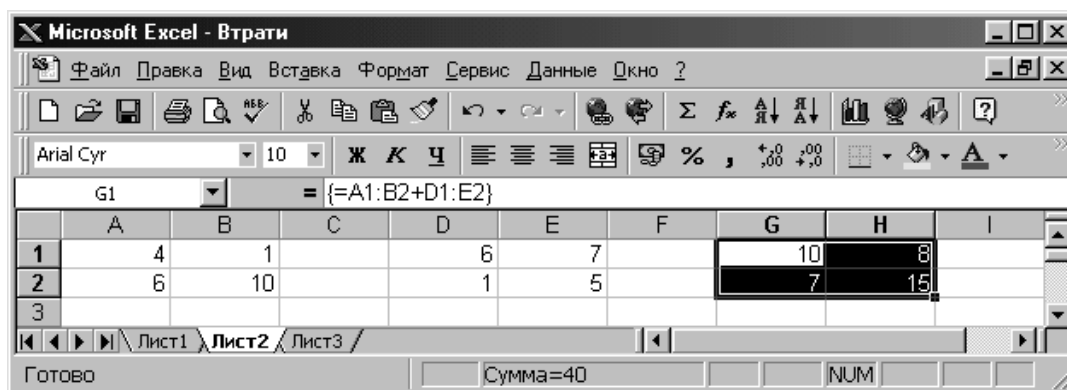


Рисунок 34 - Сума двох масивів

Для запобігання виникнення помилок у формулу вводьте посилання на діапазони комірок не з клавіатури, а шляхом вибору їх на робочому аркуші мишею. Тоді посилання на діапазон комірок у формулу буде вводиться автоматично.

Аналогічно можна обчислити поелементно різницю, добуток і частку масивів.

3.3 Обчислення функції, яка залежить від елементів масиву

На робочому аркуші потрібно створювати формули масиву, кожен елемент якого зв'язаний за допомогою деякої функції з відповідним елементом первісного масиву.

Наприклад, нехай у діапазоні A1:B2 є деякий масив даних. Потрібно знайти масив, елементи якого дорівнюють значенням функції $\sin$ від відповідних елементів шуканого масиву.

Для цього:

1. Виберіть на робочому аркуші діапазон, наприклад D1:E2. У ньому буде розміщений результат. Даний діапазон повинен мати розмір, що і вихідний діапазон.

2. Введіть формулу
=SIN(A1:B2).

3. Завершіть введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул у фігурні дужки і зробить необхідні обчислення з елементами масиву {=SIN(A1:B2)}.

3.4 Обчислення складних виразів

Приведемо більш складний приклад використання формул масиву. А саме, спробуємо знайти значення наступного виразу:

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^n X_i + \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m B_{ij} C_{ij} \right)^2}{1 + \sum_{i=1}^n X_i^2},$$

де X — вектор з n компонентів, B і C — матриці розмірності $m \times m$, прийнемо, $n = 3$, $m = 2$ і

$$X = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

Для розв'язання цієї задачі нам буде потрібна функція робочого аркуша “СУММ”, яка підсумовує всі числа з діапазону комірок.

Синтаксис:

“СУММ” (число 1; число 2; ...),

- де *число1*, *число2*, ... — це від 1 до 30 аргументів, які треба підсумувати. Аргументами можуть бути посилання на діапазони комірок, або числа. Наприклад, “СУММ(3;2)” повертає 5. Якщо в діапазоні комірок A1:B2 знаходяться числа 1, 2, 3, 4, то СУММ(A1:B2;15) повертає 25.

Тепер можна повернутися до обчислення значення s .

1. Введіть у діапазон A2:A4 компоненти вектора X .
2. Введіть у діапазон B2:C3 компоненти матриці B .
3. Введіть у діапазон D2:E3 компоненти матриці C .
4. Введіть в комірку B6 наступну формулу:

$$= (2 * \text{СУММ}(A2:A4) + \text{СУММ}(B2:C3 * D2:E3)^2) / (1 + \text{СУММ}(A2:A4^2))$$

5. Завершіть введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул у фігурні дужки і зробить необхідні обчислення (рисунки 35)
{=(2*СУММ(A2:A4)+СУММ(B2:C3*D2:E3)^2)/(1+СУММ(A2:A4^2))}

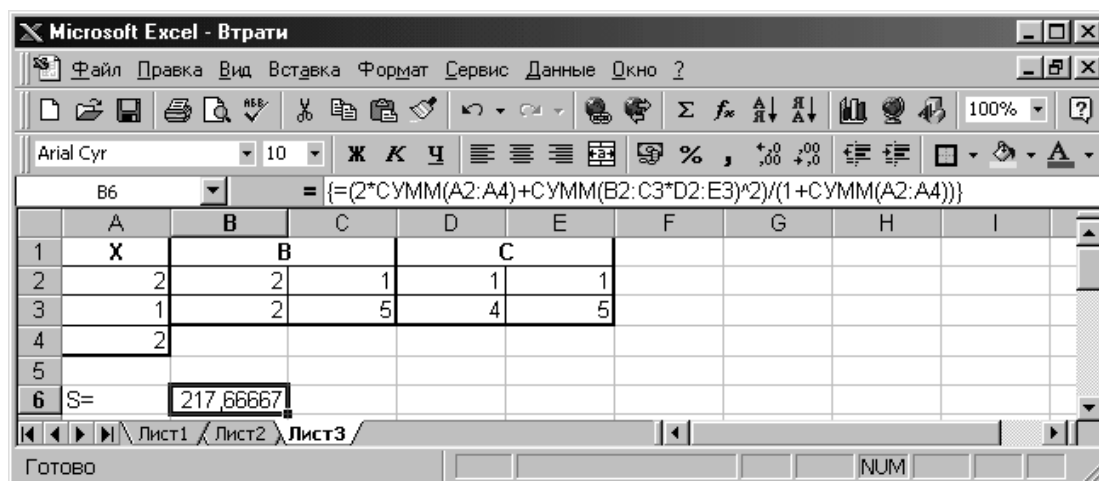


Рисунок 35 – Обчислення значення S

В даному прикладі формула повертається в число, а не масив, однак, вона є формулою масиву. Тому не забудьте її введення закінчити натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. Якщо ви цього не зробите, в комірці B6 з'явиться повідомлення про помилку #ЗНАЧ!.

Звісно, цей самий результат можна було б отримати і без використання формул масивів, вводячи в комірку B6 просту формулу

$$=(2*\text{СУММ}(A2:A4)+\text{СУММПРОИЗВ}(B2:C3;D2:E3)^2)/(1+\text{СУММКВ}(A2:A4))$$
.

В даній формулі використовуються функції робочого аркуша “СУММПРОИЗВ (SUMPRODUCT)” та “СУММКВ (SUMSQ)”.

Функція “СУММПРОИЗВ” повертає суму добутків відповідних елементів масивів. Синтаксис:

“СУММПРОИЗВ” (*массив1; массив2; ...*),

де *массив1, массив2, ...* – це від 2 до 30 масивів, компоненти яких потрібно перемножити, а потім скласти. Аргументи, які є масивами, повинні мати однакові розмірності. Якщо це не так, то функція “СУММПРОИЗВ” повертає значення помилки #ЗНАЧ!. Функція “СУММКВ” повертає суму квадратів аргументів. Синтаксис:

“СУММКВ” (*число1; число2; ...*), де *число1, число2, ...* – це від 1 до 30 аргументів, квадрати яких підсумовуються. Можна використати окремий масив або посилання на масив замість аргументів, які розділяються крапкою з комою.

3.5 Функції робочого аркуша для роботи з матрицями

В MS Excel є функції робочого аркуша для роботи з матрицями, перераховані в таблиці 9. При роботі з матрицями, перед введенням формули, потрібно виділити область на робочому аркуші, куди буде занесений результат обчислень, а введення формули завершити натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

Масиви в формулах можуть бути задані як діапазон комірок, наприклад, A1 : C3, або як масив констант, наприклад, {1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9}, чи як ім'я діапазону або масиву.

Таблиця 9 – Функції обробки матриць

Функція (рос.)	Функція (англ.)	Опис
МОБР(<i>массив</i>)	MINVERSE(<i>array</i>)	Повертає зворотною матрицю
МОПРЕД(<i>массив</i>)	MDETERM(<i>array</i>)	Повертає розпізнавач матриці
МУМНОЖ (<i>массив1;массив2</i>)	MMULT (<i>array1; array2</i>)	Повертає матричний добуток двох матриць
ТРАНСП(<i>массив</i>)	TRANSPOSE (<i>array</i>)	Повертає транспоновану матрицю

3.6 Розв'язування системи лінійних рівнянь

Розв'яжемо як приклад систему лінійних рівнянь з двома невідомими, матриця коефіцієнтів якої записана в комірці A2:B3, а вільні члени — в комірці D2:D3 (рисунок 36).

Згадаємо, що розв'язання лінійної системи $AX = B$, де A – матриця коефіцієнтів, B – стовпець (вектор) вільних членів, X – стовпець (вектор) невідомих, має вигляд $X = A^{-1}B$, де A^{-1} – обернена матриця до A . В нашому випадку

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Тому, для розв'язання системи рівнянь:

1. Виберіть той діапазон, в який буде введений розв'язок. Наприклад, F2:F3.
2. Введіть в нього формулу
=МУМНОЖ(МОБР(A2:B3);D2:D3).
3. Завершіть введення формули натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул в фігурні дужки і відбудуться потрібні обчислення з елементами масиву (рисунок 36).
{=МУМНОЖ(МОБР(A2:B3);D2:D3)}.

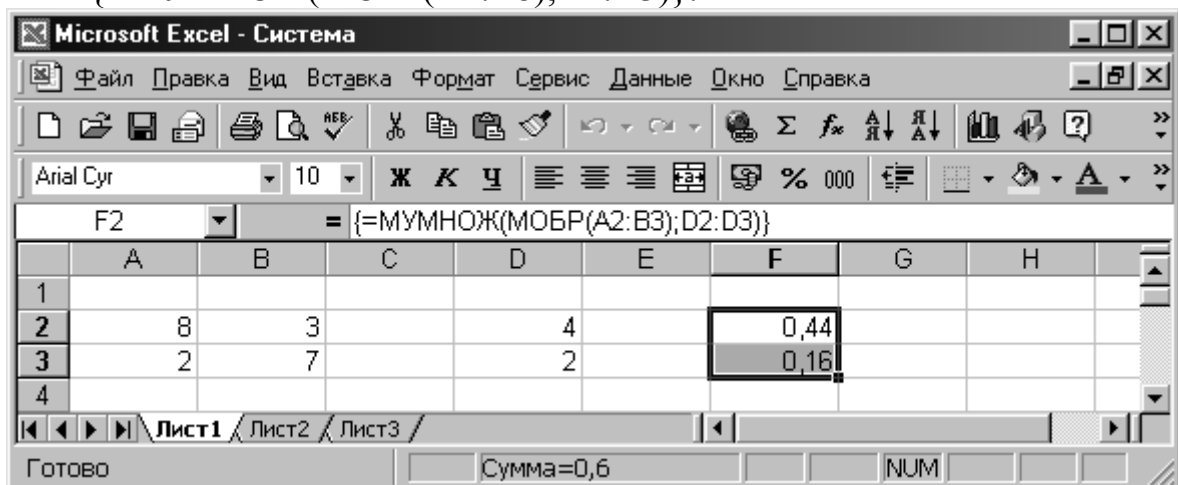


Рисунок 36 - Розв'язання системи лінійних рівнянь

Таким чином, розв'язком системи рівнянь є вектор

$$X = \begin{pmatrix} 0.44 \\ 0.16 \end{pmatrix}.$$

Як більш складний приклад розв'яжемо систему лінійних рівнянь

$$A^2 X = B,$$

де

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Розв'язком цієї системи є вектор $X = (A^2)^{-1} B$. Для знаходження вектора X :

1. Введіть елементи матриці A в діапазон комірок A2:B3.
2. Введіть елементи вектора B в діапазон комірок D2:D3.
3. Виберіть діапазон F2:F3, куди помістимо елементи вектора розв'язку.

4. Введіть в цей діапазон формулу:

=МУМНОЖ (МОБР(МУМНОЖ(A2:B3;A2:B3));D2:D3).

5. Завершіть введення формули натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+ +<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул в фігурні дужки і відбудуться потрібні обчислення з елементами масиву.

{=МУМНОЖ (МОБР (МУМНОЖ (A2:B3;A2:B3));D2:D3)}.

В діапазоні комірок F2:F3 буде знайдено розв'язок системи рівнянь

$$X = \begin{pmatrix} 0.0207 \\ 0.04289 \end{pmatrix}.$$

3.7 Знаходження значення квадратичної форми

Розглянемо приклад обчислення квадратичної форми $z = X^T A X$, причому,

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Для знаходження значень цієї квадратичної форми:

1. Введіть елементи матриці A в діапазон комірок A2:B3 (рисунк 37).
2. Введіть елементи вектора X в діапазон комірок D2:D3.
3. Виберіть комірку G2, куди необхідно помістити значення квадратичної форми.
4. Введіть в цю комірку формулу
=МУМНОЖ(МУМНОЖ(ТРАНСП(D2:D3);A2:B3);D2:D3)
5. Завершіть введення формули натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. MS Excel візьме формулу в рядку формул в

фігурні дужки і відбудуться потрібні обчислення з елементами масивів (рисунок 37).

(=МУМНОЖ(МУМНОЖ(ТРАНСП(D2:D3);A2:B3);D2:D3)).

В комірці F2 буде знайдено питоме значення 196.

Хоч в даному прикладі формула повертає одно число, а не масив, проте, вона є формулою масиву. Тому не забудьте її введення завершити натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. Якщо цього не зробите, в комірці F2 з'явиться повідомлення про помилку #ЗНАЧ!.

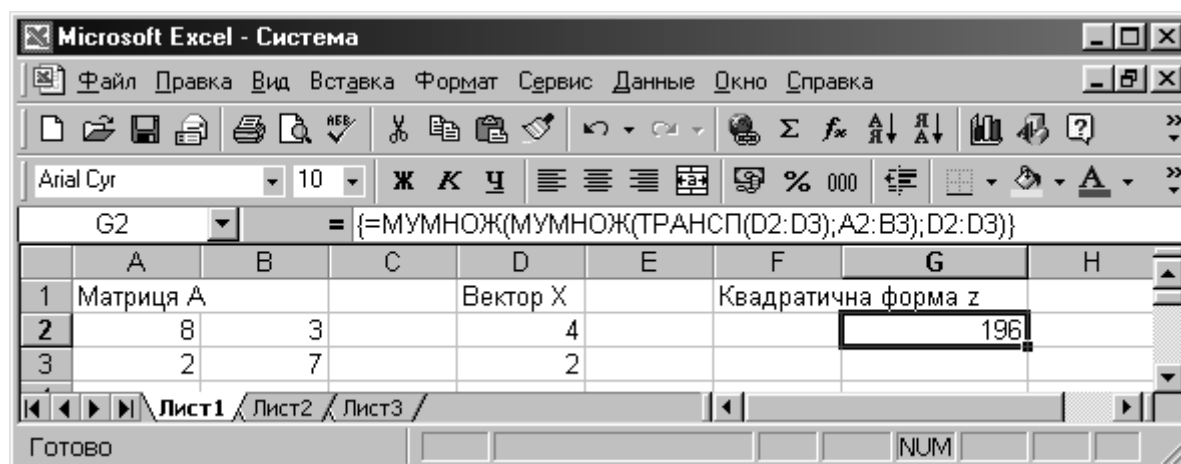


Рисунок 37 – Знаходження квадратичної форми

3.8 Покрокове розв'язання системи лінійних рівнянь методом Гауса

Зручною вправою по роботі з масивами є покрокове програмування на робочому аркуші розв'язування системи лінійних рівнянь методом Гауса.

На рисунку 38 приведені результати покрокового розв'язання методом Гауса такої системи лінійних рівнянь:

$$\begin{cases} 7x_1 + 1x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 + 6x_2 + 1x_3 = 2 \\ 3x_1 + 1x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$$

Отже, для покрокового розв'язання цієї системи рівнянь спочатку введіть на робочий аркуш вихідні дані. Для цього:

1. В комірку діапазону A2:C4 введіть коефіцієнти системи, які стоять при невідомих.
2. В комірках діапазону D2: D4 знайдіть вільні члени. Приступимо до прямої перевірки методу Гауса:

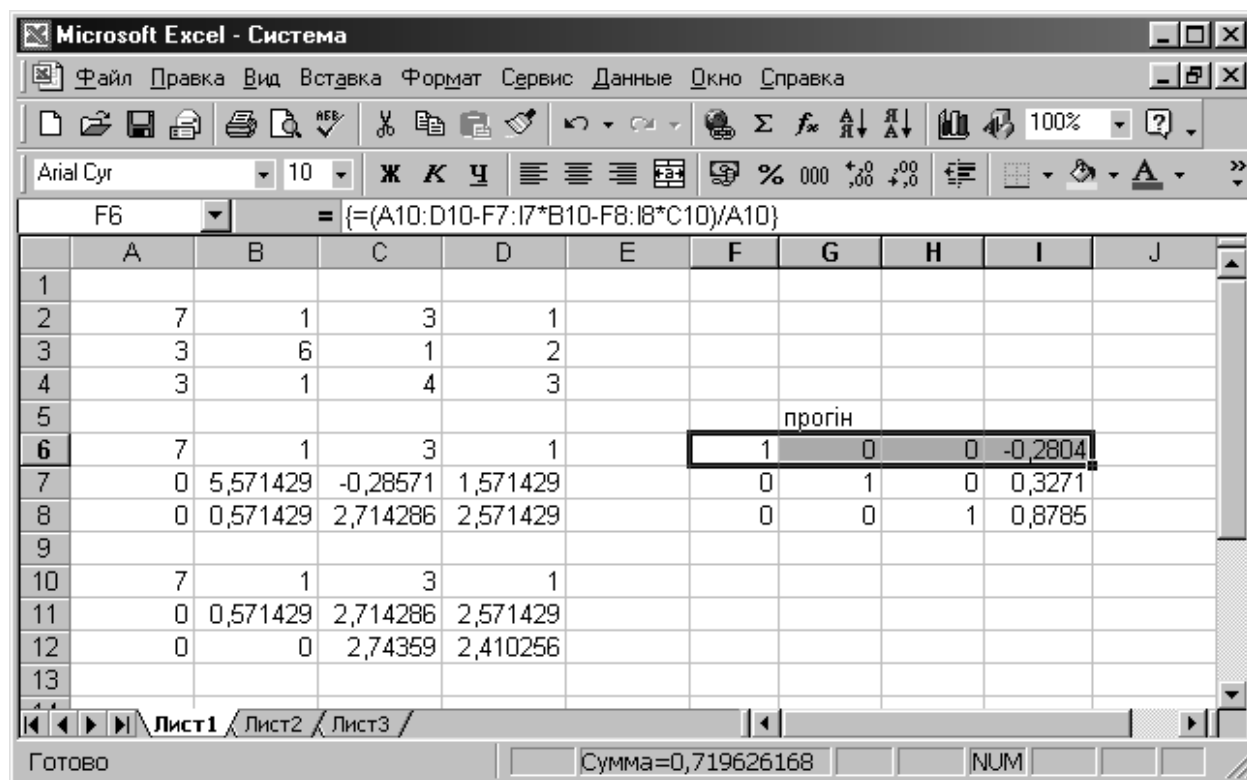


Рисунок 38 – Покрокове розв'язання системи лінійних рівнянь методом Гауса

2.1 Через буфер обміну скопіюйте діапазони A2:D2 в A6:D6.

2.2 Виберіть діапазон A7:D7.

2.3 Введіть в нього наступну формулу і завершіть її введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

$\{=A3:D3-\$A\$2:\$D\$2*A3/\$A\$2\}$

2.4 Виберіть діапазон A7:D7, розташуйте покажчик миші на маркері заповнення цього діапазону і протягніть його вниз на один рядок.

2.5 Виділіть діапазон A6:D7 і скопіюйте його зміст в буфер обміну.

2.6 Виберіть комірку A10.

2.7 Вкажіть команду **“Правка”** | **“Спеціальная вставка”**. На екрані відобразиться діалогове вікно **“Спеціальная вставка”** (рисунок 39). Виберіть перемикач **“значення”** в групі **“Вставити”** і натисніть кнопку **“ОК”**. В результаті в діапазон A10:D11 з діапазону A6:D7 будуть скопійовані тільки значення, а не формули.

2.8 Виділіть діапазон A12:D12.

2.9 Введіть в нього наступну формулу і завершіть її введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>

$\{=A8:D8-A7:D7*B8/B7\}$.

Команда **“Правка”** | **“Спеціальная вставка”** зручна при копіюванні і вставлянні частини властивостей комірок, таких як формат або значення. Команда дозволяє комбінувати в одній комірці атрибути з різних комірок, а також виконувати над ними арифметичні дії. Крім того, встановлення прапорця **“транспонувати”** дозволяє вставляти в робочий аркуш дані з

буфера обміну з одночасним їх транспонуванням. А встановлення прапорця "пропускати пусті комірки" дозволяє ігнорувати пусті комірки при вставлянні в робочий аркуш даних з буфера обміну.

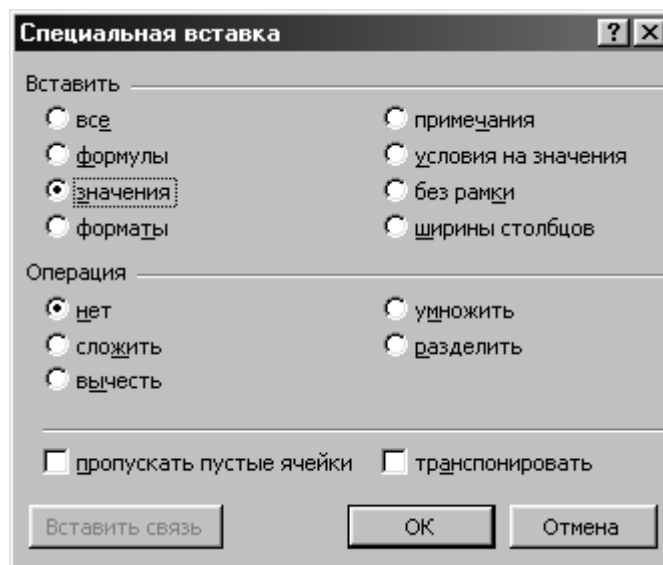


Рисунок 39 – Діалогове вікно “Специальная вставка”

3. Розв’язування методом Гауса (прямого ходу) закінчилось. Переходимо до розв’язування методом Гауса (зворотнього ходу).

3.1 Виберіть діапазон F8:I8.

3.2 Введіть в нього наступну формулу і завершіть її введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

{=A12:D12/C12}

3.3 Виділіть діапазон F7:I7.

3.4 Введіть в нього наступну формулу і завершіть її введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

{=(A11:D11-F8:I8*C11)/B11}

3.5 Виберіть діапазон F6: I6.

3.6 Введіть в нього наступну формулу і завершіть її введення натисканням комбінації клавіш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

{=(A10:D10-F7:I7*B10-F8:I8*C10)/A10}

Отже, розв'язком системи рівнянь є наступний вектор

$$X = \begin{pmatrix} -0.28037 \\ 0.32710 \\ 0.87850 \end{pmatrix}$$

3.9 Використання формули масиву для виключення проміжної формули

Використання формули масиву може позбавити необхідності введення на робочий аркуш проміжної формули. Продемонструємо це на прикладі. На рисунку 40 наведена звітна відомість.

Необхідно знайти:

- сумарне збільшення продажу електроенергії в лютому місяці в порівнянні з січнем. Для цього достатньо ввести в комірку D7 формулу масивів:

$\{=СУММ(C2:C5-B2:B5)\}$

- максимальне квартальне збільшення доходу з продажу електроенергії в лютому місяці порівняно з січнем. Для цього достатньо ввести в комірку D8 формулу масивів:

$\{=МАКС(C2:C5-B2:B5)\}$

Тут використовується формула робочого аркуша МАКС (MAX), яка повертає максимальне значення серед її аргументів. Функція МІН (MIN) повертає мінімальне значення серед її аргументів.

У випадку, коли серед даних є і додатні, і від'ємні значення, формули масивів дозволяють обробити тільки додатні або від'ємні дані без попереднього їх сортування чи фільтрування. Наприклад, в діапазон A12:A16 введені і доходи, і збитки за звітній період. Тоді, для того, щоб знайти:

- сумарний дохід, достатньо ввести в комірку C12 формулу масивів:
 $\{=СУММ(ЕСЛИ(A12:A16>0;A12:A16))\}$

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Квартал	Січень	Лютий				
2	1	3454	5678				
3	2	6778	5867				
4	3	5678	7824				
5	4	5690	1845				
6	Приріст						
7	Сумарний			-386			
8	максимальний квартальний			2224			
9							
10							
11	Прибуток	Сумарний					
12	1000	прибуток	7000				
13	-4565	збитки	-12251				
14	2000						
15	4000						
16	-7686						

Рисунок 40 - Виключення проміжних формул

- сумарний збиток, достатньо ввести в комірку C13 формулу масивів:
 $\{=СУММ(ЕСЛИ(A12:A16<0;A12:A16))\}$.

Лабораторна робота №3

Використання масивів та їх обробка в середовищі StarOffice та MS Excel

Завдання на виконання роботи

Використовуючи табличний процесор StarOffice або MS Excel, знайти розв'язання системи лінійних рівнянь, обчислити значення квадратичної матриці та математичного виразу, використовуючи масиви, (завдання 1 та 2).

ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №3

Варіант № 1

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^3X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T A^T A^2 Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^n x_i y_i + \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right)^2}{3 + \sum_{i=1}^n x_i}$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4$, $m = 2$ і

$$x = (3, 1, 2, 3), y = (1, 7, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 2

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^2 A^T X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T A^3 Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^m a_i + \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)^2}{\left(1 + \sum_{i=1}^m a_i \right) \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2 \right)},$$

де a – вектори з m компонентів, c - матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3$, $m = 4$ і

$$a = (3, 1, 2, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 3

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^2 A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^m a_i + \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)^2}{\left(1 + \sum_{i=1}^m a_i \right) \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2 \right)},$$

де a – вектори з m компонентів, c - матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3$, $m = 4$ і

$$a = (3, 1, 2, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 4

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^T A^3 Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 6 & 8 \\ 3 & 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 8 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n x_i + 2 \sum_{i=1}^n y_i^2 + 5 \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right)^3}{3 + \sum_{i=1}^n y_i},$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4, m = 2$ і

$$x = (1, 2, 7, 4), y = (1, 7, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 5

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^2 A^T AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^T A A^T Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 & 8 \\ 5 & 2 & 7 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 7 & 5 & 4 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = 3 \sum_{i=1}^m a_i^2 + 7 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} - \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)^2,$$

де a – вектори з m компонентів, c - матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3, m = 4$ і

$$a = (3, 1, 2, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 6

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 A^T Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \sum_{i=1}^m x_i + 2 \sum_{i=1}^n y_i^2 + \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right) \left(2 + \sum_{i=1}^m x_i \right) - 2 \left(1 + \sum_{i=1}^n x_i y_i \right),$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4, m = 2$ і

$$x = (1, 2, 7, 4), y = (1, 7, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 7

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 A^T Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \sum_{i=1}^m x_i + 2 \sum_{i=1}^n y_i^2 + \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right) \left(2 + \sum_{i=1}^m x_i \right) - 2 \left(1 + \sum_{i=1}^n x_i y_i \right),$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4, m = 2$ і

$$x = (1, 2, 7, 4), y = (1, 7, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 8

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^3 A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^2 A^T AY$, де

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

2. Обчислити

$$s = \left(\sum_{i=1}^m a_i \right)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2 - \left(3 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right) \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2 \right),$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 3, m = 4$ і

$$a = (3, 1, 2, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 9

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^T A^3 X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T A A^T A^2 Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 6 & 4 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \\ 1 & 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}, Y=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s=\left(2\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i\right)\left(2 - \sum_{i=1}^n x_i\right) + 3 + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n=4$

$$x=(1,2,7,4), y=(1,7,2,3).$$

Варіант № 10

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^T A^3 X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T A A^T A^2 Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 6 & 4 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \\ 1 & 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}, Y=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s=\left(2\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i\right)\left(2 - \sum_{i=1}^n x_i\right) + 3 + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n=4$

$$x=(1,2,7,4), y=(1,7,2,3).$$

Варіант № 11

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $AA^T A^2 X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T A^2 A^T A Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, Y=\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i\right)^2 \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2\right) - \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}\right) \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2\right),$$

де a – вектори з m компонентів, c – матриця розмірності $n \times n = 2$, $m = 4$ і

$$a = (1, 4, 1, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 12

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^2 A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i\right)^2 \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2\right) - \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}\right) \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2\right),$$

де a – вектори з m компонентів, c – матриця розмірності $n \times n = 2$, $m = 4$ і

$$a = (1, 4, 1, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 13

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^T A A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A A^T A A^T Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 + 5 \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) \left(1 + \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i \right) - 3 + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n = 4$ і

$$x = (7, 5, 7, 4), y = (2, 4, 2, 3).$$

Варіант № 14

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^T AA^T X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T AA^T AA^T Y$, де

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

2. Обчислити

$$s=\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 + 5\sum_{i=1}^n x_i y_i\right)\left(1+\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i\right) - 3 + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n=4$ і

$$x=(7,5,7,4), y=(2,4,2,3).$$

Варіант № 15

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^2 A^T AX=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T AA^T AA^T Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 6 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 2 & 6 \\ 2 & 4 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}, Y=\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s=\left(1+\sum_{i=1}^m a_i\right)^2\left(1+\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2\right) - 1 - \sum_{i=1}^m a_i^2 + 4\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}\right),$$

де a – вектори з m компонентів, c – матриця розмірності $n \times n$, причому $n=3$, $m=4$ і

$$a=(2,1,1,3), c=\begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 2 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 16

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX=B$, $A^3 X=B$ і обчислити значення квадратичної функції $z=Y^T A^T A^2 Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 5 & 3 & 8 \\ 4 & 6 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 8 & 3 & 7 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, Y=\begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right)^2}{3 - \sum_{i=1}^n x_i}$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4, m = 2$ і

$$x = (3, 4, 2, 3), y = (3, 7, 4, 3), b = \begin{pmatrix} 9 & 2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 17

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^2 A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 4 & 7 \\ 4 & 2 & 8 & 7 \\ 5 & 8 & 7 & 6 \\ 5 & 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^m a_i - \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)^2}{\left(1 + \sum_{i=1}^m a_i \right) \left(1 - \sum_{i=1}^m a_i^2 \right)},$$

де a – вектори з m компонентів, c - матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3, m = 4$ і

$$a = (3, 2, 4, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 7 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 18

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^2 A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 2 & 6 \\ 3 & 4 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \frac{2 \sum_{i=1}^m a_i - \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)^2}{\left(1 - \sum_{i=1}^m a_i \right) \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2 \right)},$$

де a – вектори з m компонентів, c - матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3$, $m = 4$ і

$$a = (4, 5, 2, 3), c = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 19

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^T A^3 Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right)^3}{1 + \sum_{i=1}^n y_i},$$

де x, y – вектори з n компонентів, b - матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4$, $m = 2$ і

$$x = (4, 2, 7, 4), y = (8, 7, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 9 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 20

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^2 A^T AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^T AA^T Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \sum_{i=1}^m a_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} - \left(3 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right)^2,$$

де a – вектори з m компонентів, c - матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3$, $m = 4$ і

$$a = (2, 1, 3, 0), c = \begin{pmatrix} 9 & 2 & 4 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 21

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 A^T Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 & 8 \\ 5 & 2 & 7 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 7 & 5 & 4 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \sum_{i=1}^m x_i - \sum_{i=1}^n y_i^2 + 2 \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right) \left(1 - \sum_{i=1}^m x_i \right) + 4 \left(3 + \sum_{i=1}^n x_i y_i \right),$$

де x, y – вектори з n компонентів, b – матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4, m = 2$ і

$$x = (3, 2, 8, 4), y = (2, 6, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 22

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 AX = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^3 A^T Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 5 \\ 4 & 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 6 & 8 \\ 3 & 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \sum_{i=1}^m x_i + 2 \sum_{i=1}^n y_i^2 + \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{ij} \right) \left(2 + \sum_{i=1}^m x_i \right) - 2 \left(1 + \sum_{i=1}^n x_i y_i \right),$$

де x, y – вектори з n компонентів, b – матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 4, m = 2$ і

$$x = (1, 2, 7, 4), y = (1, 7, 2, 3), b = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 23

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^3 A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^2 A^T AY$, де

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 & 5 \\ 2 & 5 & 4 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \\ 1 & 9 & 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \left(\sum_{i=1}^m a_i \right)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_i^2 - \left(3 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right) \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2 \right),$$

де x, y – вектори з n компонентів, b – матриця розмірності $m \times m$, причому $n = 3, m = 4$ і

$$a = (0, 1, 2, 3), c = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 8 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 24

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^T A^3 X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A A^T A^2 Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 4 & 5 \\ 5 & 7 & 4 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 5 \\ 1 & 9 & 3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = 5 \left(2 \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) \left(2 - \sum_{i=1}^n x_i \right) + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n = 4$ і
 $x = (1, 2, 7, 4), y = (1, 7, 2, 3)$.

Варіант № 25

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^T A^3 X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A A^T A^2 Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 5 & 2 \\ 5 & 8 & 2 & 6 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 8 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 7 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \left(2 \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) \left(2 - \sum_{i=1}^n x_i \right) + 3 + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n = 4$ і
 $x = (1, 2, 7, 4), y = (1, 7, 2, 3)$.

Варіант № 26

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^2 A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 9 & 4 & 7 & 4 \\ 4 & 1 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 & 7 \\ 6 & 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 9 \\ 1 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i\right) \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2\right) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2,$$

де a – вектори з m компонентів, c – матриця розмірності $n \times n = 2$, $m = 4$ і

$$a = (1, 9, 1, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 27

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $AA^T A^2 X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A^2 A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити

$$s = \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 + 5 \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) \left(1 + \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i \right) - 3 + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x, y – вектори з n компонентів, причому $n = 4$ і

$$x = (7, 5, 7, 4), y = (2, 4, 2, 3).$$

Варіант № 28

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^T A A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A A^T A A^T Y$, де

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

2. Обчислити

$$s = \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i\right)^2 \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i^2\right) - \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}\right) \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2\right),$$

де a – вектори з m компонентів, c – матриця розмірності $n \times n = 2$, $m = 4$ і

$$a = (1, 4, 1, 3), c = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

Варіант № 29

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^T A A^T X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A A^T A A^T Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 2 & 7 \\ 4 & 9 & 5 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 9 \\ 1 & 5 & 6 & 9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 + 5 \sum_{i=1}^n x_i y_i \right) \left(1 + \sum_{i=1}^n x_i \right) + \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

де x , y – вектори з n компонентів, причому $n = 4$ і

$$x = (7, 5, 7, 4), y = (2, 4, 2, 3).$$

Варіант № 30

1. Розв'язати системи лінійних рівнянь $AX = B$, $A^2 A^T A X = B$ і обчислити значення квадратичної функції $z = Y^T A A^T A A^T Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 7 \\ 4 & 4 & 5 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 9 \\ 1 & 5 & 6 & 9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 8 \\ 2 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

2. Обчислити

$$s = \left(1 + \sum_{i=1}^m a_i \right)^2 \left(1 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^2 \right) + 4 \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \right),$$

де a – вектори з m компонентів, c – матриця розмірності $n \times n$, причому $n = 3$, $m = 4$ і

$$a = (2, 4, 1, 3), c = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 2 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

Список літератури

1. Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. - Санкт-Петербург: - СПб. Питер, 1999. - 640 с.
2. Microsoft Excel 2000: справочник. Под ред. Ю. Колесникова. - СПб.: Питер. 1999, 480 с.
3. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Войтко В.В., Бевз С.В., Кравцов К.І. Алгоритмічні мови та програмне забезпечення. Лабораторний практикум. Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 108 с.
4. Microsoft Office 2000: справочник. Под ред. Ю. Колесникова. — СПб.: Питер, 1999.

Навчальне видання

О.Є. Рубаненко, С.Я. Вишневський, Ю.В.Кондаков

Робота в Excel та Star Office

Частина 1

Лабораторний практикум

Оригінал-макет підготовлено Рубаненком О.Є.

Редактор В.О.Дружиніна
Коректор Ю.І. Франко

Навчально-методичний відділ ВНТУ
Свідоцтво Держкомінформу України
серія ДК № 746 від 25.12.2001
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ

Підписано до друку
Формат 29,7х42 $\frac{1}{4}$
Друк різнографічний
Тираж прим.
Зам. №

Гарнітура Times New Roman
Папір офсетний
Ум. друк. арк.

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі
Вінницького національного технічного університету

Свідоцтво Держкомінформу України
серія ДК № 746 від 25.12.2001
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ