

# Змістовий модуль 1. Аналітичні 3D-об'єкти

## Тема 1. Аналітична 3D-графіка

### Лабораторне заняття 1. Вивчення інтерфейсу Mathcad

**Мета роботи:** вивчення інтерфейсу і оволодіння практичними навичками роботи в середовищі Mathcad.

#### 1.1. Тривимірна графіка в Mathcad

Тривимірна графіка – одна з найпривабливіших сторін Mathcad [3]. Розглядають тривимірні графіки таких типів:

- тривимірний графік;
- карта ліній рівня;
- зображення сукупності точок у тривимірному просторі;
- тривимірна гістограма;
- векторне поле.

Тип графіка можна побудувати за допомогою:

- команди меню;
- панелі інструментів;
- за допомогою гарячих клавіш.

Побудований графік можна змінити, віддалити, наблизити, змінити масштаб, повернути, змінити забарвлення поверхні тощо.

3D-графік можна побудувати за масивом даних або за заданим аналітичним вираженням.

Алгоритм побудови 3D-графіка за масивом даних:

1. Завдання розмірності матриці, за якою буде побудований графік (тобто область зміни індексів для  $x$  і  $y$ ).
2. Введення вираження, за яким обчислюються  $x$  і  $y$  (причому в ці вирази мають входити задані раніше індекси).
3. Завдання аналітичного вираження функції двох змінних  $x$  і  $y$  і визначення матриці на основі цієї функції (номер рядка визначає значення  $x$ , номер стовпця – значення  $y$ , а сам елемент матриці – значення  $z$ ).
4. Створення шаблону 3D-графіка (через підменю, через панель або за допомогою гарячих клавіш).
5. На шаблоні замість маркера вводиться ім'я матриці, що містить набір даних, і клацається мишею поза полем графіка.

Після цього на робочому полі Mathcad з'явиться поверхня, побудована за масивом даних.

### Завдання 1.1. Побудова поверхні за масивом даних у середовищі Mathcad

Процес і результат побудови поверхні наведено на рис. 1.1.

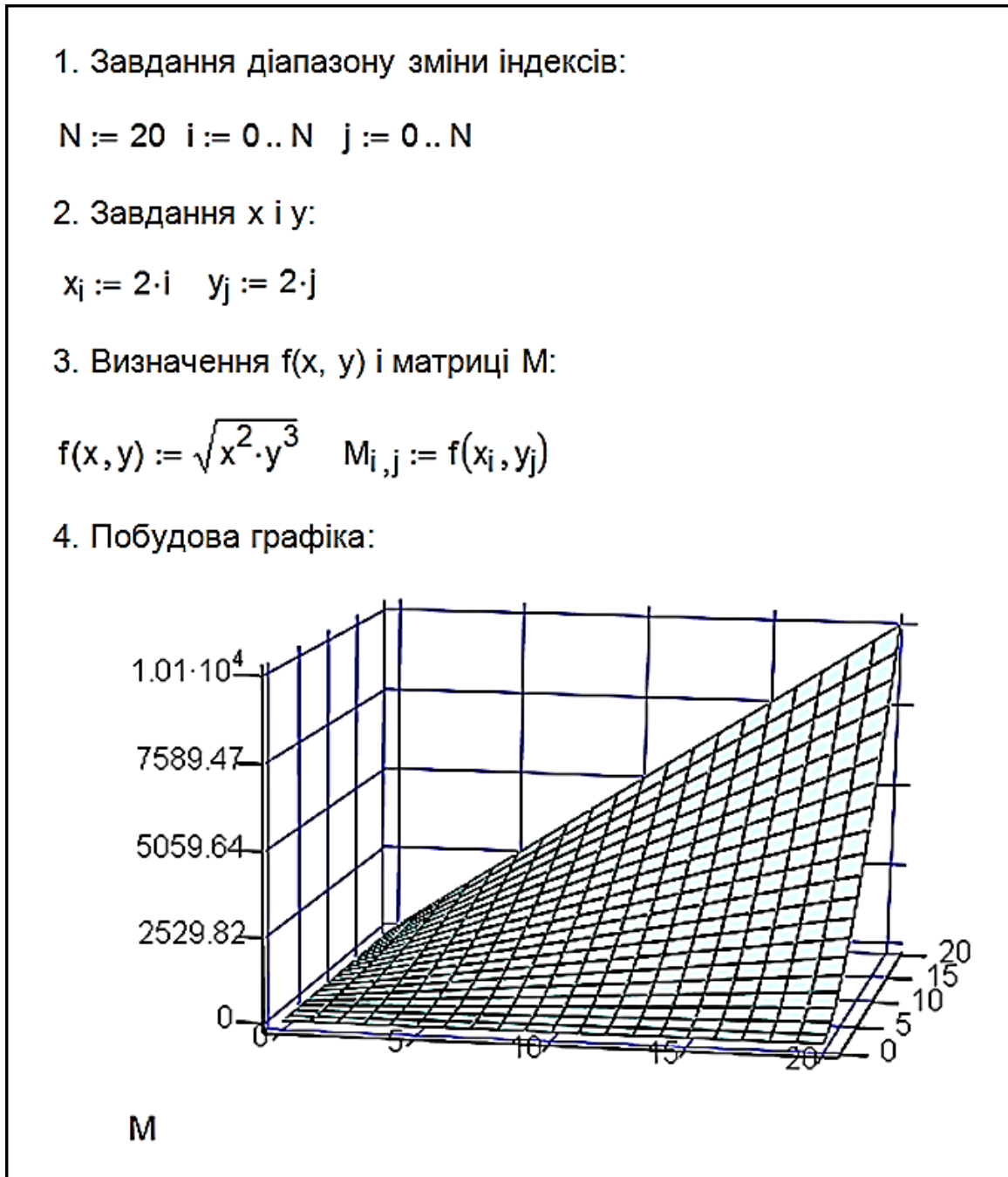


Рис. 1.1. Лістинг Mathcad

Алгоритм побудови 3D-графіка за заданим аналітичним вираженням:

1. Завдання вираження функції двох змінних.
2. Створення шаблону 3D-графіка (через підменю, через панель або за допомогою гарячих клавіш).
3. На шаблоні замість маркера вводиться ім'я функції (аргументи вказувати не потрібно) і клацніть мишею поза полем графіка.

Після цього на робочому полі Mathcad з'явиться поверхня, побудована за заданою функцією.

### **Завдання 1.2. Побудова поверхні за аналітичним вираженням у скалярній формі**

Результат побудови поверхні наведено на рис. 1.2.

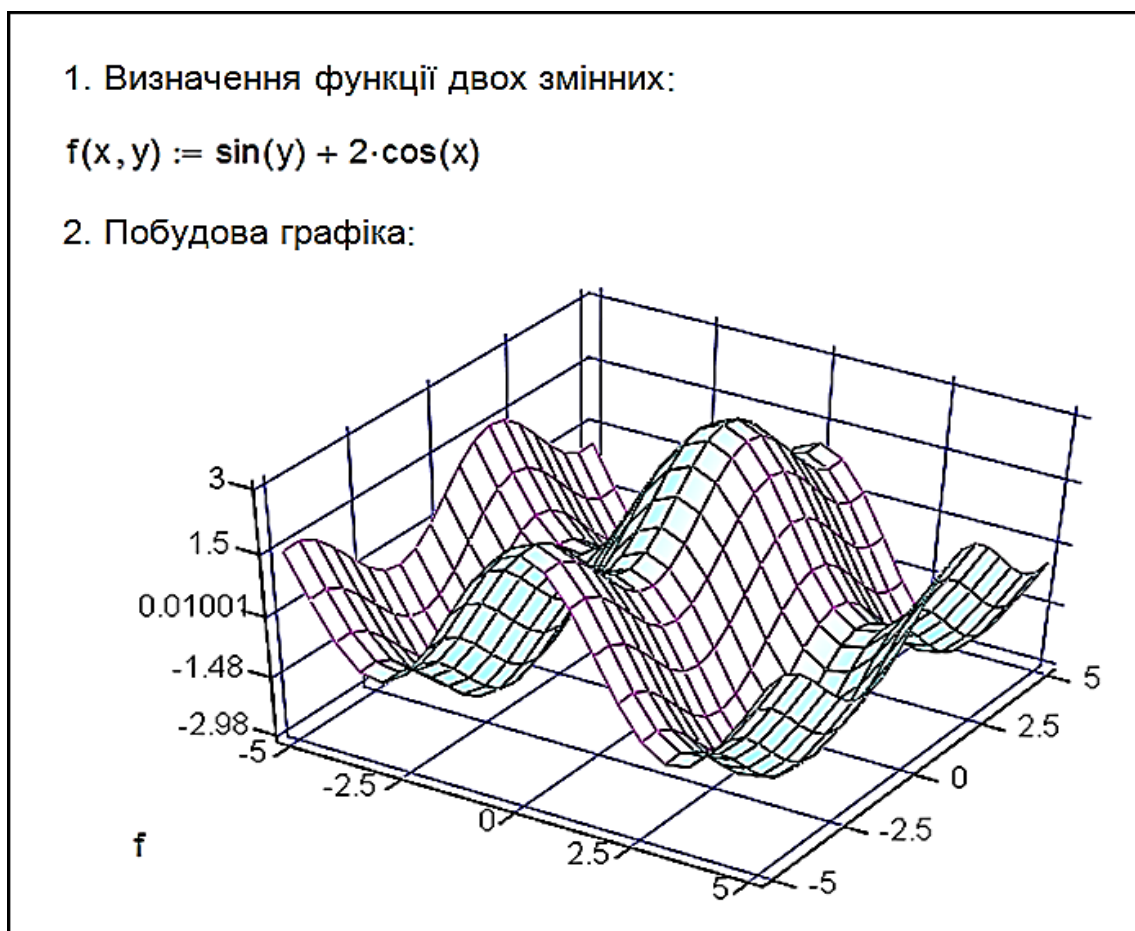


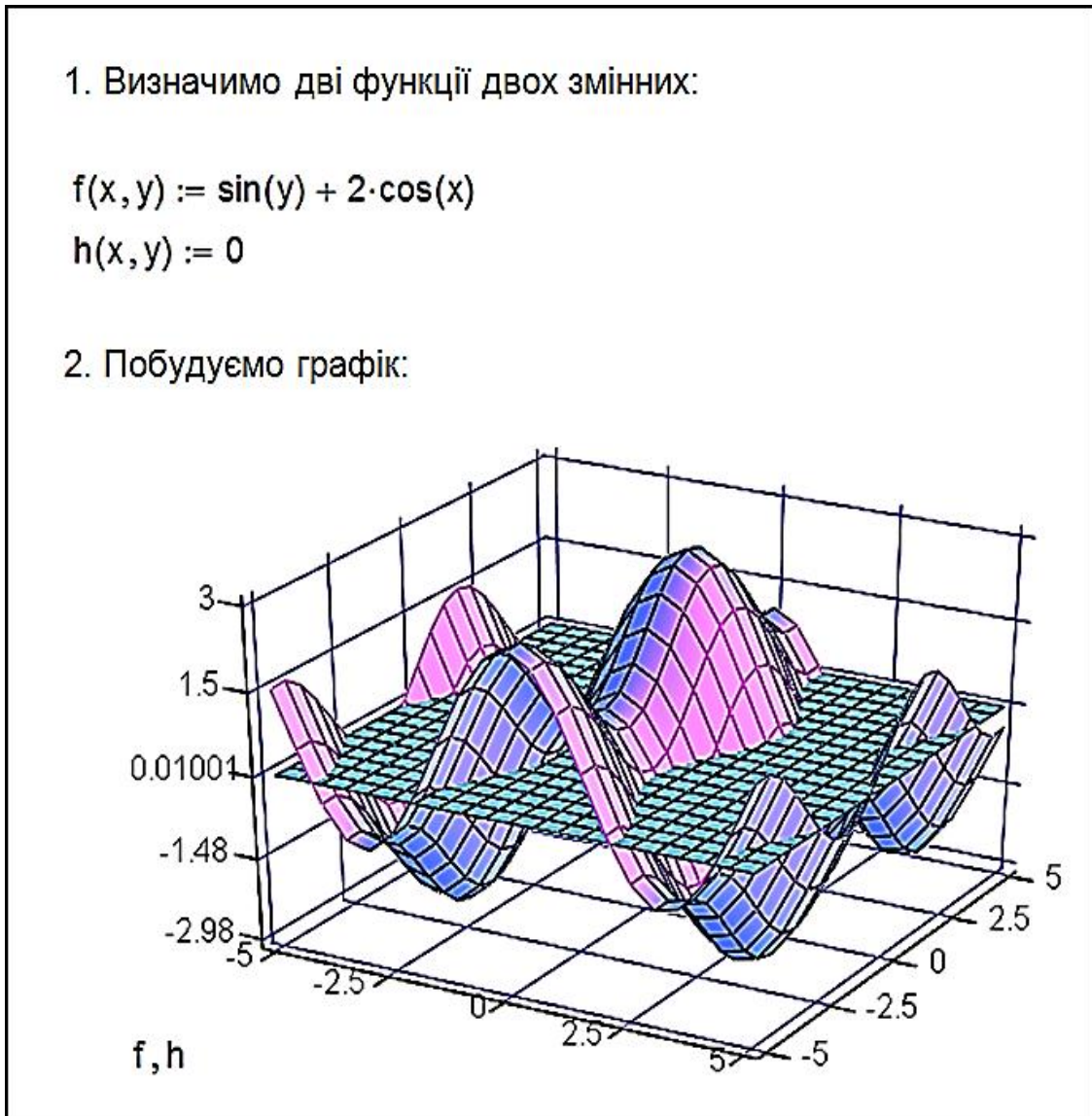
Рис. 1.2. Лістинг Mathcad

### **Завдання 1.3. Побудова поверхні за аналітичним вираженням у векторній формі**

Результат побудови поверхні наведено на рис. 1.3.



**Завдання 1.4. Побудова декількох графіків у тривимірному просторі**  
Результат побудови поверхні наведено на рис. 1.4.



**Рис. 1.4. Побудова двох поверхонь у тривимірному просторі**

У одному полі тривимірного графіка можна побудувати не лише дві поверхні, але і поєднати поверхню з картою ліній рівня (наприклад, ви можете помістити на один графік саму поверхню і її проєкцію на площину xy).

**Запитання для самоперевірки**

1. Що таке "аналітична графіка"?
2. Назвіть класифікацію способів побудови 3D-графіків.
3. Охарактеризуйте математичну модель поверхні.