

Практичне заняття № 3

Тема: Розв'язання задач з різних предметних галузей.

Мета: Уміти вводити текстові, числові дані і формули в таблицю, редагувати дані, форматовувати дані і таблицю, будувати діаграми.

Теоретичні відомості

Принципи побудови графіків функцій та діаграм

Таблиця значень аргументу x являє собою арифметичну прогресію. Для визначеності будемо рахувати, що $x \in [0, 1]$ і змінюється з кроком $\Delta x = 0,1$. Табулювання аргумента можна здійснити двома способами.

Перший спосіб. У клітини A1 та A2 вводимо перше та друге значення x та виділяємо ці клітини. Після цього встановлюємо покажчик миші на маркер виділеного діапазону та протягуємо його вниз, поки не здобудемо послідовність необхідної довжини.

	A	B
2	0	
3	0.1	
4		
5		
6		

	A	B
1	0	
2	0.1	
3	0.2	
4	0.3	
5	0.4	
6	0.5	
7	0.6	
8	0.7	
9	0.8	
10	0.9	
11	1	
12		

(рис 1.1).

Рисунок 1.1. Створення послідовності за допомогою маркера заповнення.

Другий спосіб. Уводимо в клітину A1 перший елемент прогресії. Далі вибираємо команду **Правка, Заполнить, Прогрессия**. В діалоговому вікні, що з'явиться встановлюємо перемикачі в положення **По столбцам, Арифметическая**. Вводимо значення 0,1 в поле **Шаг** та 1 у поле **Предельное значение**. Далі натискаємо **ОК**.

Формулу для функції $y = f(x)$ можна вводити безпосередньо в клітину B2, або натиснувши кнопку f_x на панелі інструментів задіяти для цього **Мастер функций**. Треба пам'ятати, що запис формули завжди починається знаком "=". Наприклад, для побудови графіка в клітині B1 набираємо

$$=\text{COS}(\text{ПИ}()*\text{A1})^2$$

після чого протягуємо цю клітину за маркер униз. В діапазоні B1:B11 з'явиться таблиця значень функції для відповідних значень аргументу, що знаходяться в діапазоні A1:A11 (рис. 1.2).

	A	B	C
1	0	1	
2	0,1	0,904508	
3	0,2	0,654508	
4	0,3	0,345492	
5	0,4	0,095492	
6	0,5	3,75E-33	
7	0,6	0,095492	
8	0,7	0,345492	
9	0,8	0,654508	
10	0,9	0,904508	
11	1	1	
12			

Рисунок 1.2. Таблиця значень функції $y = \cos^2 \pi x$.

На другому етапі використовуємо **Мастердиаграмм**. Для цього виділяємо діапазон A1:B11 та натискаємо кнопку . Відкривається діалогове вікно, в якому вибираємо **Тип: точечная**, а також вид графіка у сусідньому вікні. Натискаємо **Далее** – з'являється наступне діалогове вікно **Исходныеданные**. На вкладці **Диапазонданных** встановлюємо перемикач у положення **Ряды в столбцах**, та вказуємо діапазон значень функції A1:B11. На вкладці **Ряд** в поле **Значения X** вводимо діапазон A1:A11, а в поле **Значения Y** вводимо діапазон B1:B11. Натискаємо **Далее**. В наступному діалоговому вікні є можливість вказати назву графіка, підписати його, настроїти сітку та інші елементи форматування. На кінцевому етапі необхідно вказати місце розташування графіка – на окремому листі, або на поточному. Далі натискаємо **Готово**. Результат побудови графіка показано на рис. 1.3.

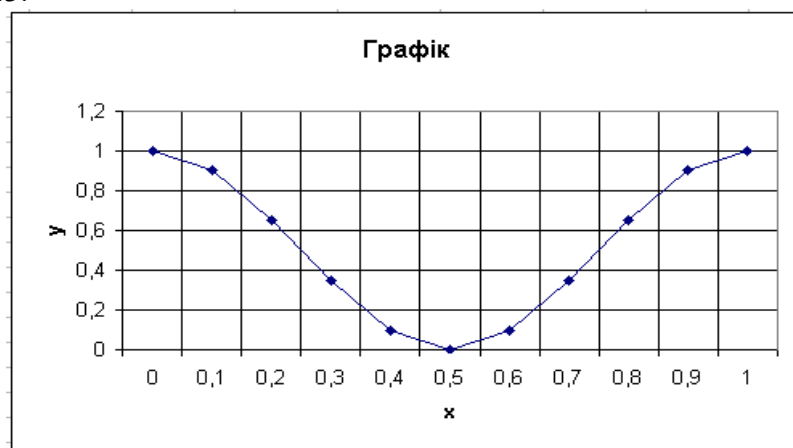


Рисунок 1.3. Графік функції $y = \cos^2 \pi x$.

Використовуючи праву кнопку миші можна додатково настроїти або змінити елементи форматування графіка та області побудови графіка.

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

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

Виділимо цю клітину і протягнемо її за маркер заповнення так, щоб заповнити діапазон клітин B2:L12. Таким чином, створена таблиця значень функції z при різних значеннях змінних x та y (рис. 1.4).

На наступному етапі виділяємо діапазон клітин A1:L12 і запускаємо **Мастердиаграмм**. В першому діалоговому вікні вибираємо **Тип: поверхность**. У другому діалоговому вікні перевіряємо адреси введених діапазонів вхідних даних. У третьому діалоговому вікні вводимо підписи діаграми та інші елементи форматування. В четвертому діалоговому вікні вказуємо, де треба розмістити діаграму. Результат побудови поверхні представлено на рис. 1.5. При необхідності, редагування графіка та настройку елементів форматування можна виконувати через праву клавішу миші.

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

Рисунок 1.4. Таблиця значень функції $z = x^2 - y^2$.

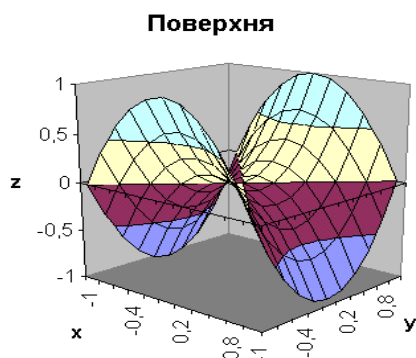


Рисунок 1.5. Графік поверхні $z = x^2 - y^2$

ХІД РОБОТИ

Варіанти завдань

Для кожного варіанту:

- а) побудувати графік функції $y = f(x)$, де $x \in [0, 2]$, $\Delta x = 0.1$;
- б) побудувати графік параметрично заданої функції;
- в) побудувати графік поверхні $z = f(x, y)$, де $x \in [-2, 2]$, $y \in [-2, 2]$.

Варіант 1.

- а) $y = \sin x e^{-2x}$
- б) $\begin{cases} x = 8 \cos t \sin 4t \\ y = 8 \sin 4t \sin t \end{cases}$
- в) $z = x^2 + y^2$

Варіант 2.

- а) $y = \frac{1 + x^2}{1 + 2x^2}$
- б) $\begin{cases} x = 0,1 \cos t \\ y = 0,2 \sin 2t \end{cases}$
- в) $z = 2x^2 + 3y^2$

Варіант 3.

- а) $y = \frac{2 + \sin^2 x}{1 + x^2}$
- б) $\begin{cases} x = 2 \cos 2t + 5 \sin t \\ y = 2 \sin 2t + 5 \cos t \end{cases}$
- в) $z = x^2 - y^2$

Варіант 4.

- а) $y = \frac{1 + \cos x}{1 + e^{2x}}$
- б) $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$
- в) $z = 2x^2 - 3y^2$

Варіант 5.

- а) $y = \sqrt{1 + e^{3x}}$
- б) $\begin{cases} x = 3 \cos t \sin 2t \\ y = 3 \sin t \sin 2t \end{cases}$
- в) $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

Варіант 6.

$$\text{a) } y = \frac{2+3x}{1+x+x^2} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2 \cos t \cos 4t \\ y = 2 \sin 4t \sin t \end{cases} \quad \text{в) } z = \sqrt{x^2 - y^2}$$

Варіант 7.

$$\text{a) } y = \frac{1+x}{1+\sqrt{2+x+x^2}} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2 \cos t + \cos 4t \\ y = 2 \sin t - \sin 4t \end{cases} \quad \text{в) } z = \sqrt{2x^3 - y^2}$$

Варіант 8.

$$\text{a) } y = \frac{1+xe^{-x}}{2+\sqrt{x^2+\sin x}} \quad \text{б) } \begin{cases} x = e^{-t} \cos t \\ y = e^{-t} \sin t \end{cases} \quad \text{в) } z = \sqrt[3]{3x^2 - y^2}$$

Варіант 9.

$$\text{a) } y = \frac{1+xe^{-x}}{2+x^2} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 6 \cos t - \cos 6t \\ y = 6 \sin t - \sin 6t \end{cases} \quad \text{в) } z = x^3 + y^3$$

Варіант 10.

$$\text{a) } y = \frac{1+x}{1+|\sin x|} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2e^{-x} \sin 2t \\ y = 4e^{-t} \cos t \end{cases} \quad \text{в) } z = 3x^2 + 2y^2$$

Варіант 11.

$$\text{a) } y = \sin x e^{-3x} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2 \cos^2 t - 3 \cos t \\ y = \sin 2t - 2 \sin t \end{cases} \quad \text{в) } z = 2x^2 - 3y^2$$

Варіант 12.

$$\text{a) } y = \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 2 \sin^2 t - \cos t \\ y = \sin t - \cos 2t \end{cases} \quad \text{в) } z = \sqrt[3]{x^2 - 3y^2}$$

Варіант 13.

$$\text{a) } y = \frac{\sin x + x^2}{1+2x^2} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 7 \cos t \cos 5t \\ y = 7 \sin t \cos 5t \end{cases} \quad \text{в) } z = 2x^2 + 2y^2$$

Варіант 14.

$$\text{a) } y = 3\sqrt{1+2x^4} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 5 \cos t + \sin 4t \\ y = 5 \sin t - \sin 4t \end{cases} \quad \text{в) } z = x^3 - y^3$$

Варіант 15.

$$\text{a) } y = \frac{2+\sin x}{1+x^2} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 1 + \cos 2t \\ y = t + 2 \sin t \end{cases} \quad \text{в) } z = x^2 - 4y^2$$

Варіант 16.

$$\text{a) } y = \frac{3x^2}{2+\cos x} \quad \text{б) } \begin{cases} x = 4 \cos t - 3 \sin 4t \\ y = 4 \sin 4t - 3 \sin t \end{cases} \quad \text{в) } z = 2xy$$

Варіант 17.

$$\text{a) } y = \frac{1+\cos x}{2+e^{2x}} \quad \text{б) } \begin{cases} x = t - 2 \cos t \\ y = 2 \sin 4t \end{cases} \quad \text{в) } z = xy - y^2$$

Варіант 18.

$$\text{a) } y = \frac{3+\sin x}{2+\cos 4x} \quad \text{б) } \begin{cases} x = t - 2 \sin t \\ y = t - 2 \cos t \end{cases} \quad \text{в) } z = \sin(x^2 + y^2)$$

Варіант 19.

$$\text{a) } y = 3 \sin x - \cos^2 x \quad \text{б) } \begin{cases} x = \cos 2t + 2 \sin t \\ y = \sin 2t + 2 \cos t \end{cases} \quad \text{в) } z = \cos(x^2 + y^2)$$

Варіант 20.

$$\text{a) } y = 2 \cos x e^{-2x} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 3 + \cos 2t + \sin 2t \\ y &= 3 \sin 2t + \cos t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = e^x (x^2 + y^2)$$

Варіант 21.

$$\text{a) } y = \frac{3 + \sin^2 x}{1 + \cos^2 x} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= (1 - \cos t) \sin 2t \\ y &= (1 - \sin t) \cos 2t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = xy(x^2 + y^2)$$

Варіант 22.

$$\text{a) } y = \frac{2}{1 + |\cos x|} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 2 \sin t - 5 \cos t \\ y &= \sin t - 5 \cos 2t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \cos(x^2 + y^2) + 1$$

Варіант 23.

$$\text{a) } y = \frac{1 + x}{2 + e^{2x}} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 5 \cos t + \cos 5t \\ y &= 5 \sin t - \sin 5t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \sin(x^2 - y^2)$$

Варіант 24.

$$\text{a) } y = \sqrt{1 + |2 \sin x|} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= \cos t(1 - \cos t) \\ y &= \sin t(1 - \cos t) \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \sin(x^2 - 3y^2)$$

Варіант 25.

$$\text{a) } y = 2x^2 + \cos x \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 4 \cos t - \cos 4t \\ y &= 4 \sin 4t - \sin t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = e^{xy} (x^2 + y^2)$$

Варіант 26.

$$\text{a) } y = \frac{1 + x}{1 + \sqrt{1 + e^{-x}}} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 2 \cos t - \cos 3t \\ y &= 2 \sin t - \sin 3t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = e^{-xy} (x^2 - y^2)$$

Варіант 27.

$$\text{a) } y = 2|1 + \sin x| \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 4 \cos t \sin 3t \\ y &= 4 \sin 3t \sin t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \sqrt{x^2 + e^y}$$

Варіант 28.

$$\text{a) } y = 2 \sin x e^{-2x} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 2 \sin^2 t + 3 \cos t \\ y &= \cos 2t + 3 \sin t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \sin(xy)(x^2 + y^2)$$

Варіант 29.

$$\text{a) } y = \frac{1 + 2x}{1 + \cos^2 x} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 2 + \cos t + 5 \sin t \\ y &= 3 \sin t + 5 \cos t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \cos(x - y)$$

Варіант 30.

$$\text{a) } y = \frac{1 + \sin x}{1 + x^2} \quad \text{б) } \left. \begin{aligned} x &= 8 \cos t + \sin 4t \\ y &= 8 \sin 4t - t \sin t \end{aligned} \right\} \quad \text{в) } z = \sin(2xy)(x^2 - y^2)$$

Контрольні питання

1. Що таке електронна таблиця і яке її призначення?
2. Як позначаються стовпці і рядки в ЕТ?
3. Які типи даних опрацьовують ЕТ?
4. Що зображено в клітинці після введення в неї формули? Як побачити формулу?
5. Як виконати копіювання формули?
6. Як задати чи змінити деякий формат відображення чисел?
7. Як розграфити таблицю?
8. Як задати колір клітинкам і колір шрифту?
9. Які основні прийоми автоматизації обчислень в ЕТ?
10. Як побудувати діаграму в ЕТ?