



Лабораторна робота № 8. Рішення прикладних та науково-технічних задач у середовищі MS Excel.

Для системи забезпечення пожежної, техногенної, екологічної безпеки, як складної системи, постійно здійснюється пошук оптимальних рішень задач процесів функціонування підрозділів ДСНС, організації керування, моделювання оперативної обстановки, обґрунтування прийняття рішень. Для цього слухач повинен володіти набором методів системного аналізу, а саме формування схем розв'язування задач, аналізу альтернативних варіантів, визначення можливості вирішення задачі, використовуючи при цьому засоби обчислювальної техніки.



Завдання 1

Обчислити значення функції $Y(x,t)=A*\sin(x*t)$, при $A=17, 21, 25, \dots, 33$; $x=0,5, t=1,4, 1,6, 1,8, \dots, 4$.

Результат обчислень оформити у вигляді таблиці за наведеним ескізом та представити у вигляді графіка. Результат розмістити на аркуші з ім'ям *Завдання1*.

	A	B	C	D	E	F
1	Обчислення функції $Y(x,t)=A*\sin(x*t)$					
2	X=	0,5				
3	A=	17	21	25	29	33
4	t	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
5	1,4					
6	1,6					
7	1,8					
8	2,0					
9	2,2					
10	2,4					



Порядок виконання

1. Завантажити програму *MS Excel*. Створити нову книгу (якщо вона не створилася за замовчуванням). Змінити ім'я першого робочого аркуша на ім'я *Завдання1*.
2. Створити на робочому аркуші таблицю згідно ескізу. У комірку **B2** ввести значення змінної $x = 0,5$.
3. У діапазоні комірок **B3:F3** за допомогою автозаповнення комірок ввести значення змінної A (команда **Заполнить**  – **Прогрессия....** (вкладка **Главная** група **Редактирование**).
4. Аналогічним чином у діапазоні комірок **A5:A18** ввести значення змінної t .
5. Встановити рамку виділення у комірку **B5** та ввести формулу для обчислення **=B\$3*SIN(\$B\$2*\$A5)**.

6. За допомогою маркера заповнення виконати копіювання формули з комірки **B5** спочатку у діапазон **B5:F5**, а потім, не знімаючи виділення комірок, у діапазон до посилання **F18**.



Оскільки X є константою, посилання на комірку, яка містить значення X , при введенні в формулу повинні бути абсолютними. Значення параметра A - постійно при переході по рядках в одному стовпці, але змінюється при переході від одного стовпця до іншого. Посилання на комірку повинно бути абсолютними по рядку і відносними за стовпцем. Посилання на комірку параметра t - навпаки, повинні бути абсолютними по стовпцю і відносними по рядку.

7. Встановити режим перегляду формул, виконавши команду **Показати формули** (вкладка **Формули** група **Зависимости формул**) та переконатися, що формули автоматично модифікувалися щодо нового місця розташування. Відключити режим перегляду формул.

8. Виконати необхідне форматування та налаштувати ширину стовбців та висоту рядків таблиці для коректного відображення даних.

9. Для побудови графіка виділити отримані числові значення функції $Y(x,t)$ (діапазон комірок **B5:F18**).

10. Перейти на вкладку **Вставка** та в групі **Диаграммы** натиснути на кнопку **Вставить график**  та з списку, що випадає, вибрати його вид: *график с маркерами*.

11. На вкладці **Конструктор** та в групі **Данные** клацніть на кнопці **Выбрать данные** . Відкриється вікно **Выбор источника данных**.

12. Використовуючи кнопку **Изменить** , у переліку **Элементы легенды (ряды)** змінити імена рядів даних *Ряд 1*, *Ряд 2*, *Ряд 3* на відповідні Y_1 , Y_2 , Y_3 тощо. Також використовуючи кнопку **Изменить**  у переліку **Подписи горизонтальной оси (категории)** у якості підписів осі категорій вказати діапазон **A5:A13**.

13. Використовуючи вкладку **Конструктор** та групу **Макеты Диаграммы** додати на графік назву діаграми та назви координатних осей.

14. Перемістимо діаграму на окремий аркуш за допомогою кнопки **Переместить диаграмму**  (вкладка **Конструктор** група **Расположение**). вибрати пункт – *на отдельном листе*. Ввести назву листа – *График*.

15. Зберегти робочу книгу (**Файл – Сохранить**) у власній папці на жорсткому диску під ім'ям *Задачи.xlsx*



Завдання 2

Визначити площу гасіння пожежі S_2 водою по периметру кутової форми в секторі кола 180° , якщо радіус пожежі R (м) змінюється від 10 до 60 м із кроком 10 м, глибина гасіння $h=15$ м.

Формули для обчислення:

Якщо $R > 2 \cdot h$, то $S_2 = 3,57 \cdot h \cdot (1,4 \cdot R - h)$, інакше $S_2 = 0,5 \cdot \pi \cdot R^2$.
Результат оформити у вигляді таблиці за наведеним ескізом та представити у вигляді графіка та розмістити на аркуші з ім'ям *Завдання2*.

	А	В	С
1	Гасіння кутової пожежі		
2	Радіус пожежі $R(м)$	Глибина гасіння $h(м)$	Площа гасіння $S_2(м^2)$
3	10	15	
4	20		
5	30		
6	40		
7	50		
8	60		
9			



Порядок виконання

1. Перейдіть на будь-який вільний аркуш робочої книги *Задачі.xls*. Змінити ім'я даного робочого аркуша на ім'я *Завдання2*. (У випадку відсутності аркуша створіть новий).
2. Створити на робочому аркуші таблицю згідно ескізу. У комірку **В3** ввести значення глибина гасіння $h = 15$.
3. У діапазоні комірок **А3:А8** ввести значення радіуса пожежі R від 10 до 60 м із кроком 10 м (**Главная – Заполнить** – **Прогрессия....**).



Оскільки значення константи h знаходиться тільки у комірці **В3**, при копіюванні формули посилання на цю комірку повинно бути *абсолютним* та не змінюватися.

4. Зробити активною комірку **С3** та викликати **Майстер функцій** (кнопка **Вставка функции** , яка розташована на рядку формул (або комбінація клавіш **Shift+F3**)).
5. У діалоговому вікні **Мастер функций – шаг 1**, у поле **Категория** вибрати тип функції **Логические**, потім у списку **Выберите функцию** – **ЕСЛИ**. Клацнути кнопку **ОК**.
6. На кроці 2 – **Аргументы функции** в поле **Лог_выражение** ввести: $\$A3 > 2 * \$B\$3$, у поле **Значение_если_истина** ввести: $3,57 * \$B\$3 * (1,4 * \$A3 - \$B\$3)$, у поле **Значение_если_ложь** ввести: $0,5 * \text{Пи}() * (\$A3^2)$. Клацнути на кнопці **ОК**.
7. За допомогою маркера заповнення виконати копіювання формули у відповідні комірки таблиці (діапазон **С4:С8**).

8. Встановити режим перегляду формул, натиснувши кнопку **Показати формули** (вкладка **Формули** група **Зависимости формул**) та переконатися, що формули автоматично модифікувалися щодо нового місця розташування. Відключити режим перегляду формул.

9. Виконати необхідне форматування та налаштувати ширину стовбців та висоту рядків таблиці для коректного відображення даних.

10. Для побудови графіка виділити діапазон комірок **C3:C8**.

11. Перейти на вкладку **Вставка** та в групі **Диаграммы** натиснути на кнопку **Вставить график**  та з списку, що випадає, вибрати його вид: *график с маркерами*.

12. У вікні **Выбор источника данных** (кнопка **Выбрать данные** ) у переліку **Подписи горизонтальной оси (категории)** у якості підписів осі категорій вказати діапазон **A3:A8**.

13. Використовуючи вкладку **Конструктор** та групу **Макеты Диаграммы** додати на графік назву діаграми та назви координатних осей.

14. Зберегти робочу книгу, виконавши команду **Файл – Сохранить**.



Завдання 3

Вирішити наведену систему з 3 лінійних рівнянь з 3 невідомими за допомогою метода Крамера.

Теоретичні викладки методу Крамера наведено за цим [посиланням](#).

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$



Порядок виконання

1. Перейдіть на будь-який вільний аркуш робочої книги *Задачі.xls*. Змінити ім'я даного робочого аркуша на ім'я *Метод Крамера*. (У випадку відсутності аркуша створіть новий).

2. Представимо систему у матричному вигляді **Ax=B**. Введемо матрицю **A** (матриця коефіцієнтів) у діапазон комірок **B3:D5** і матрицю **B** (матриця вільних членів) у діапазон комірок **G3:G5**, для наочності області введення виділені різними кольорами.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Загальний вид системи лінійних рівнянь Ax=B								
2									
3		3	-2	4			21		
4	A=	3	4	-2		B=	9		
5		2	-1	-1			10		
6									
7	 A =								
8									

3. В комірці **B7**, за допомогою функції **=МОПРЕД(B3:D5)**, обчислимо визначник матриці **A**. У разі якщо визначник системи не дорівнює нулю, то система має єдине рішення і систему можна вирішити методом Крамера.

4. Для пошуку рішення створимо 3 додаткові матриці (діапазони комірок **B9:D11**, **B13:D15** і **B17:D19**), в кожному з яких замість одного зі стовпців підставляється матриця **B**. Наприклад, замість першого стовпчика (коефіцієнти при змінній **x1**), ставимо стовпець матриці **B** (вільні члени).

5. В комірці **F10** обчислимо визначник створеної матриці **Dx1** у вигляді **=МОПРЕД(B9:D11)**. Аналогічно у комірках **F14** і **F18** обчислимо визначники матриць **Dx2** та **Dx3**.

6. В комірках **I10**, **I14** і **I18** (виділені жовтим кольором) рішення системи, за формулою Крамера отримуємо як відношення визначника додаткових матриць до визначника матриці системи (формули **=F10/B7**, **=F14/B7** і **=F18/B7**).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
7	A =	-60								
8										
9		21	-2	4						
10	Dx1=	9	4	-2	=	-300		x1=	5	
11		10	-1	-1						
12										
13		3	21	4						
14	Dx2=	3	9	-2	=	60		x2=	-1	
15		2	10	-1						
16										
17		3	-2	21						
18	Dx3=	3	4	9	=	-60		x2=	1	
19		2	-1	10						
20										

7. Зберегти робочу книгу, виконавши команду **Файл – Сохранить**.



Завдання для самостійної роботи

1. Визначити площу гасіння S_z водою по периметру прямокутної форми пожежі, якщо ширина пожежі A (м) змінюється від 10 до 30 м із кроком 2, довжина $B = 5$ м, глибина гасіння $h = 10$ м.

Формули для обчислення: якщо $A \leq 2 \cdot h$ то $S_z = A \cdot B$ інакше $S_z = 2 \cdot h \cdot (A + B - 2 \cdot h)$. Результат оформити у вигляді таблиці та представити у вигляді графіка та розмістити на аркуші з ім'ям *Завдання3*.

2. Обчислити значення функції F й побудувати графік її залежності від змінної x :

а) $F(x,t)=R(1-xt)\sin(xt)$, при $R=35$; $t=0; 0,3; \dots; 3$; $x=0,5; 0,7; \dots; 1,3$.

б) $F(x) = \frac{x-2}{x+1}$, при $x=0; 1; 2; -2; -0,5; \sqrt{2}; 0,5; -3$.

$$\text{в) } F(x) = \frac{|x^2 - 2x + 3|}{\sqrt{x} + 1}, \text{ при } x=0; 1; 2; 3; 4; 5.$$

Результати обчислень оформити у вигляді таблиць та представити у вигляді графіка і розмістити на аркуші з ім'ям *Завдання4*.

3. Обчислити значення функції $y(x)$ й побудувати її графік, якщо значення x змінюється на відрізку (a, b) з кроком h :

$$\text{а) } y(x) = \begin{cases} \ln(\sqrt{x^2 + e^x}), & 2 \leq x \leq 5, \\ 2 & \end{cases} \quad \text{при } a = -2, b = 8, h = 0,2.$$

$$\text{б) } y(x) = \begin{cases} \sqrt{|x| \cdot \sqrt{|x - 0,27|} \cdot |tg(x)|}, & -1 \leq x \leq 4, \\ 0 & \end{cases} \quad \text{при } a = -4, b = 7, h = 0,2.$$

$$\text{в) } y(x) = \begin{cases} x \cdot lg(x^2 + 2) + \pi, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 & \end{cases} \quad \text{при } a = -2, b = 2, h = 0,2.$$

Результати обчислень оформити у вигляді таблиць та представити у вигляді графіка і розмістити на аркуші з ім'ям *Завдання5*.



Результат роботи

Робоча книга *Задачі.xlsx*, у якій присутні аркуші: *Завдання1*, *Завдання2*, *Метод Крамера*, *Завдання3*, *Завдання4*, *Завдання5*, на яких розташовані таблиці з обчисленнями та відповідні графіки до них.



Питання для самоконтролю

1. Яка послідовність введення формули в комірку та її виконання?
2. Як можна відобразити формулу, а не результати розрахунків у комірці?
3. Як можна копіювати формули в ТП Excel?
4. Як задати абсолютну та відносну адресацію комірок РЛ у формулах?
5. Як виконати обчислення за необхідною функцією?
6. Як виконати редагування формули в комірці?
7. Який порядок створення діаграми?
8. Як задати діапазон комірок для створення діаграм?
9. Як здійснити форматування елементів діаграми?