

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ,  
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ**

Шифр № \_\_\_\_\_

Реєстр. № \_\_\_\_\_

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО – ГРАФІЧНИХ РОБІТ**

**Частина II**

<i>дисципліна</i>	Спецрозділи вищої математики
<i>факультет</i>	Судоводіння
<i>підготовка бакалаврів</i>	
<i>галузь знань</i>	<b>0507</b> Електротехніка та електромеханіка
<i>напрямок</i>	<b>6.050702</b> Електромеханіка
<i>курс</i>	2, 2сп
<i>форма навчання</i>	денна, заочна

Херсон - 2010

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічних робіт (Частина II)

З дисципліни «Спецрозділи вищої математики»

Розробили у відповідності з навчальною програмою викладачі кафедри інформаційних технологій, комп'ютерних систем і мереж к.т.н., доцент Кравцова Л.В.; асистент Пуляєва А.В., асистент Камінська Н.Г.

Рецензент: Директор науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри інформатики Львов М.С.

Методичні рекомендації розглянуто і схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій, комп'ютерних систем і мереж «08» вересня 2009р. протокол № 1.

Завідуючий кафедри \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Кравцова Л.В.

Схвалено навчально-методичним відділом

Начальник навчально-методичного відділу \_\_\_\_\_ Черненко В.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009р.

## ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ПРАВИЛА РОБОТИ В КОМП'ЮТЕРНОМУ КЛАСІ

При роботі на комп'ютерній техніці існує кілька факторів ризику:

- Проблеми, пов'язані з електромагнітним випромінюванням; проблеми зору, слуху.
- Проблеми, пов'язані з м'язами і суглобами.

До роботи з комп'ютером допускаються особи, які не мають медичних протипоказань, що мають знання та навички роботи з даним устаткуванням, що одержали інструктаж з техніки безпеки, пожежної та електробезпеки від свого безпосереднього керівника. Робоче місце повинно постійно підтримуватися в чистоті, не дозволяється класти будь-які предмети на пристрій комп'ютера (клавіатура, системний блок, монітор). На робочому місці не допустимо приймати їжу і напої, ставити посуд з рідинами та продуктами харчування. Одяг, взуття і руки при роботі на комп'ютері повинні бути чистими і сухими. Роботу з комп'ютером можна починати тільки з дозволу викладача або лаборанта. Перед початком роботи слід уважно оглянути робоче місце.

- Візуально перевірити надійність провідних і кабельних з'єднань, наявність і справність проводів заземлення.
- Не включати комп'ютерну техніку, якщо виявлено будь-які дефекти.
- Про виявлені неполадки і порушення доповісти посадовій особі (викладачеві, лаборанту).
- Самостійний ремонт та обслуговування комп'ютера заборонено.

### **ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ:**

- Екран монітора повинен знаходитися на відстані не менше 50см від користувача.
- Не можна працювати з комп'ютерною технікою у верхньому одязі і з мокрими руками.
- Включати і вимикати комп'ютер необхідно в суворій послідовності, визначеної паспортом даного обладнання.
- Переміщати і повертати системний блок і монітор заборонено.
- Не класти сторонні предмети на пристрої персонального комп'ютера.
- Не торкатися кабелів, що з'єднують пристрій.
- Не варто торкатися до екрану руками та іншими предметами.
- Під час роботи не відволікатися.
- Поруч комп'ютерній техніці не можна підключати до неї інше обладнання.
- Тривалість безперервної роботи на комп'ютері не повинна перевищувати 2 годин, після чого необхідна перерва 10-15 хвилин.

### **ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ:**

- Після закінчення роботи завершити роботу всіх програм користувача.
- Операційну систему закрити, обладнання виключати у зворотній послідовності.
- Упорядкувати своє робоче місце, поставити стілець під стіл, вирівняти клавіатуру, покласти акуратно мишу на килимок.
- Про всі зауваження та неполадки в роботі з комп'ютером повідомити викладача або лаборанта.

## **КУРСАНТ ПОВИНЕН МАТИ НАВИЧКИ РОБОТИ З ЕЛЕКТРОННИМИ ТАБЛИЦЯМИ EXCEL:**

1. Вводити і редагувати дані в комірку робочого аркуша.
2. Створювати новий документ на основі шаблонів, зберігати документ на диск під старим чи новим ім'ям, зчитувати раніше створений документ з дисків.
3. Проводити копіювання, перенесення або видалення даних різними способами (за допомогою "миші", клавіатурних комбінацій, кнопок на панелі інструментів і через верхнє меню).
4. Заповнювати осередку даними за допомогою "Автозаповнення".
5. Роздруковувати документ з урахуванням можливості завдання області друку і масштабу виводу.
6. Додавати і видаляти комірки, стовпці та рядки, проводити налаштування розмірів цих об'єктів.
7. Додавати, видаляти і перейменовувати робочі листи документа Excel.
8. Форматування комірок, параметри діалогового вікна "Форматування".
9. Форматування рядків і стовпців робочого листа, підбір їх параметрів, авто добір висоти і ширини, авто форматування діапазону клітинок.
10. Проводити швидкий підрахунок суми, кількості, середнього, максимуму і мінімуму виділених клітинок за допомогою статус-рядка.
11. Вставлення та проведення обчислень через побудову та застосування формул. Можливості завдання діапазонів у формулах.
12. Можливості застосування іменованих діапазонів у формулах.
13. Побудова діаграм за допомогою Майстра діаграм, можливості налаштування зовнішнього вигляду, підписів, осей та інших параметрів діаграми під час її створення та подальшого редагування.
14. Побудова різних видів трендів для графіків та діаграм. Зміна типу Трендової залежності.
15. Сортування, фільтрації даних за допомогою вбудованого фільтра та складного фільтру за умовами.
16. Можливості емпіричного пошуку значень комірки за допомогою зміни значень в інших комірках за певним сценарієм.
17. Можливості визначення проміжних результуючих значень ("Підсумків"), згортання і розгортання їх структури.
18. Побудова та редагування зведеної таблиці даних, робота з нею.
19. Робота з даними у вигляді списків, можливості роботи зі списками як з елементами бази даних.

## РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА №2 РІШЕННЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИКИ В ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦАХ EXCEL

### Методичні вказівки до виконання роботи

Дані методичні вказівки містять 20 варіантів розрахунково-графічних робіт, вимоги до знань, умінь і навичок студентів, список рекомендованої літератури.

Варіант контрольної роботи вибирається таким чином: дві останні цифри порядкового номера в заліковій книжці студента складаються. Отримане число і буде номером варіанту, який необхідно виконати.

**Результати виконання роботи повинні бути роздруковані на аркушах формату А-4. Наявність електронного носія з розрахунками, виконаними в електронних таблицях Excel, обов'язкова.**

Для виконання розрахунково-графічних робіт даного курсу студент зобов'язаний вивчити матеріали з наступних питань.

1. Чисельні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Представлення системи лінійних алгебраїчних рівнянь в матричній формі. Метод Крамера, метод Гауса, матричний метод. Реалізація рішення в електронних таблицях Excel.
2. Метод найменших квадратів апроксимації даних таблиці. Рішення завдань аналізу і прогнозу. Види залежностей. Лінійна і квадратична залежності. Використання вбудованих функцій Excel для знаходження параметрів лінійної та квадратичної залежностей.
3. Чисельні методи обчислення визначеного інтеграла. Метод трапецій, метод Сімпсона. Геометричний сенс результату. Реалізація методів обчислення певного інтеграла в електронних таблицях Excel.
4. Чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Ейлера, метод Рунге-Кутта. Геометричний сенс результату. Реалізація методів вирішення ОДУ (задача Коші) в електронних таблицях Excel

Крім того, студент зобов'язаний мати навички проведення розрахунків в електронних таблицях Excel.

### Методичні рекомендації до виконання завдань

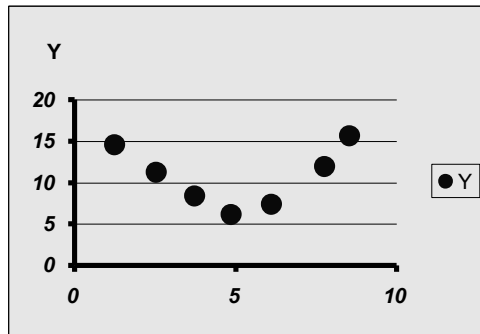
#### Методичні рекомендації до виконання завдання № 1 (Аналіз та прогноз)

Нехай у результаті експерименту отримана наступна таблиця залежності результативної ознаки Y від факторної ознаки X

X	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
Y	$y_1$	$y_2$		$y_n$

Побудувати аналітичну функцію  $\bar{y} = \varphi(x)$ , яка найкраще відображає табличну.

Нехай точковий графік, побудований за таблицею, має вигляд



Візуально визначаємо: точки розташовані по параболі, значить, імовірніше за все, залежність  $\bar{y} = \varphi(x)$  квадратична:  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Параметри  $a_0, a_1, a_2$  підлягають визначенню.

Критерій оптимальності за методом найменших квадратів для випадку квадратичної залежності

$$\sigma(a_0, a_1, a_2) = \sum_{i=1}^n (a_0x_i^2 + a_1x_i + a_2 - y_i)^2 \rightarrow \min$$

Після приведення система для визначення параметрів має вигляд

$$\begin{cases} a_0 \sum_{i=1}^n x_i^4 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i^3 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i + a_2 \cdot n = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases}$$

Це система трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими  $a_0, a_1, a_2$ .

Вирішимо систему матричним методом. З курсу вищої математики відомо, що в матричній формі система має вигляд  $A\bar{x} = \bar{b}$ , де  $A$  – матриця коефіцієнтів,  $\bar{x}$  – вектор-стовпець невідомих,  $\bar{b}$  – права частина. Тоді якщо  $A^{-1}$  – обернена матриця, така що  $A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$ , де  $E$  – одинична матриця, то рішення системи має вигляд  $\bar{x} = A^{-1} \cdot \bar{b}$ .

У нашому випадку рішенням системи будуть значення параметрів квадратичної залежності  $a_0, a_1, a_2$ . Покажемо по кроках весь процес на конкретному прикладі.

Нехай результати вимірювань представлені в таблиці.

X	1,25	2,54	3,74	4,87	6,12	7,78	8,55
Y	14,51	11,2	8,35	6,12	7,32	11,9	15,6

Складемо систему для обчислення параметрів  $a_0, a_1, a_2$  і вирішимо її матричним методом. Для обчислення елементів оберненої матриці скористаємося вбудованими функціями Excel.

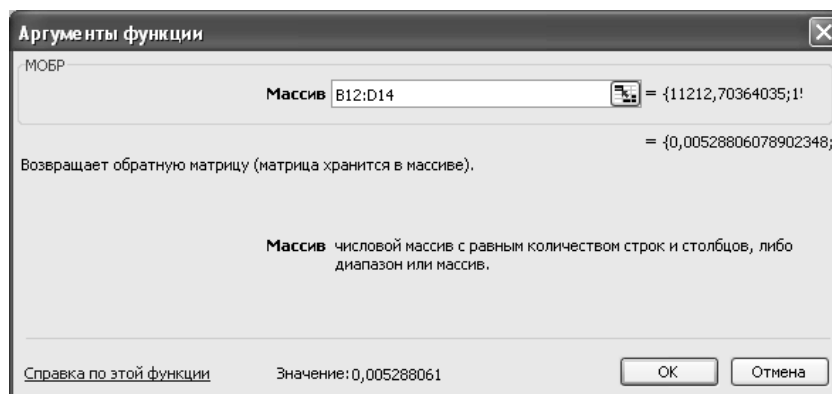
Спочатку обчислимо коефіцієнти системи  $\sum x_i^4, \sum x_i^3, \sum x_i^2, \sum x_i, \sum x_i^2 y_i, \sum x_i y_i, \sum y_i$ .

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
2	1	1,25	14,51	1,563	1,953	2,441	18,14	22,67
3	2	2,54	11,2	6,452	16,39	41,62	28,45	72,26
4	3	3,74	8,35	13,99	52,31	195,7	31,23	116,8
5	4	4,87	6,12	23,72	115,5	562,5	29,8	145,1
6	5	6,12	7,32	37,45	229,2	1403	44,8	274,2
7	6	7,78	11,9	60,53	470,9	3664	92,58	720,3
8	7	8,55	15,6	73,1	625	5344	133,4	1140
9	Суммы	34,85	75	216,8	1511	11213	378,4	2492

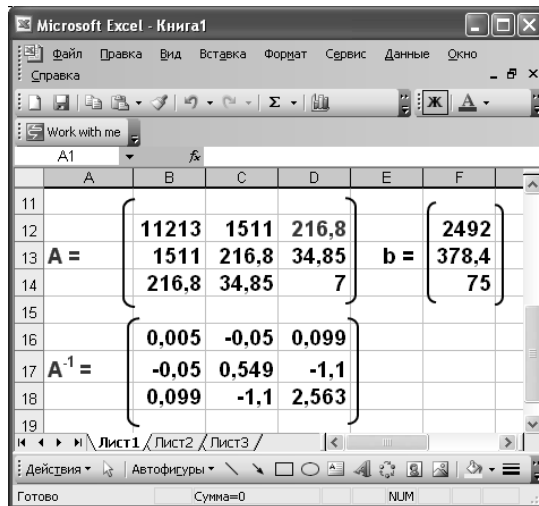
Отримані суми і є коефіцієнти системи. Складемо матрицю коефіцієнтів A і стовпець b.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
2	1	1,25	14,51	1,563	1,953	2,441	18,14	22,67
3	2	2,54	11,2	6,452	16,39	41,62	28,45	72,26
4	3	3,74	8,35	13,99	52,31	195,7	31,23	116,8
5	4	4,87	6,12	23,72	115,5	562,5	29,8	145,1
6	5	6,12	7,32	37,45	229,2	1403	44,8	274,2
7	6	7,78	11,9	60,53	470,9	3664	92,58	720,3
8	7	8,55	15,6	73,1	625	5344	133,4	1140
9	Суммы	34,85	75	216,8	1511	11213	378,4	2492
10								
11								
12								
13	A =	$\begin{pmatrix} 11213 & 1511 & 216,8 \\ 1511 & 216,8 & 34,85 \\ 216,8 & 34,85 & 7 \end{pmatrix}$			b =	$\begin{pmatrix} 2492 \\ 378,4 \\ 75 \end{pmatrix}$		
14								

Для знаходження матриці  $A^{-1}$ , зворотної даній  $A$ , використовуємо вбудовану математичну функцію МОБР. Для цього виділимо діапазон комірок (скриньок) по розмірності матриці, у нашому прикладі (3×3).

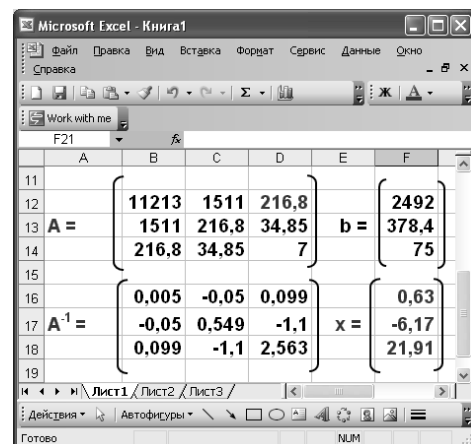
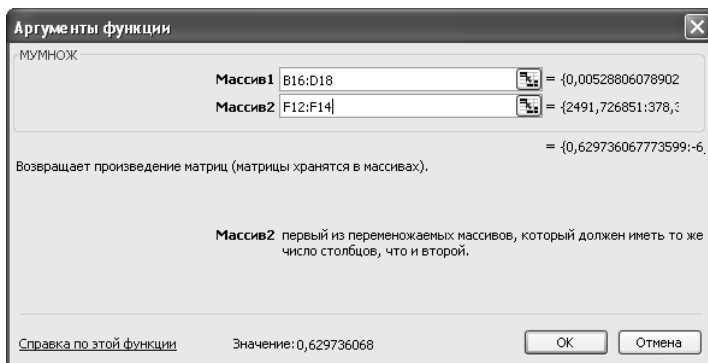


Зауваження: при натисненні на кнопку ОК утримувати клавіші Ctrl+Shift.

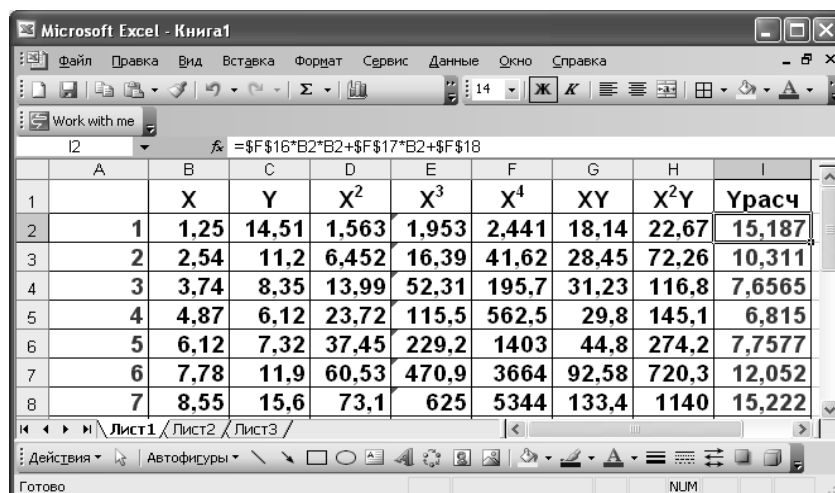


Зараз обчислимо невідомі  $\bar{x} = A^{-1} \cdot \bar{b}$ , где  $\bar{x} = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \end{pmatrix}$  - параметри рівняння регресії

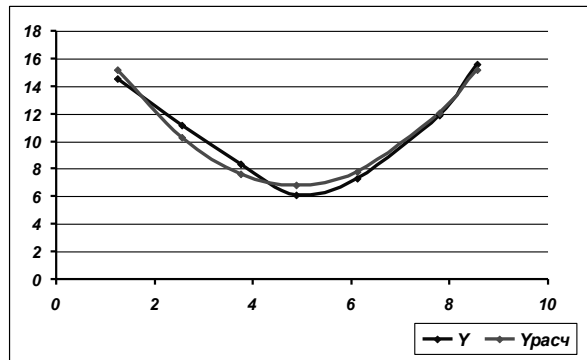
Скористуємося вбудованою математичною функцією МУМНОЖ (при натисненні на кнопку ОК утримувати клавіші Ctrl+Shift). Результати записані в стовпці X.



Отже, рівняння регресії має вигляд  $\bar{y} = 0.63x^2 - 6.17x + 21.91$ .  
Обчислимо аналітичні значення функції та побудуємо лінію регресії



Побудуємо теоретичну криву



Як бачимо, аналітична крива оптимально наближає (апроксимує) табличну.

Тепер, використовуючи аналітичну залежність, можна обчислювати позаузлові значення функції, а також складати прогноз для внетабличних значень.

Аналогічно нагоди лінійної залежності, можна побудувати графічний прогноз, додавши лінію тренда.

## Методичні рекомендації до виконання завдання № 2 (Методи чисельного інтегрування).

### 1. Формула трапецій.

Нехай потрібно обчислити визначений інтеграл  $I = \int_a^b f(x)dx$ , де  $f(x)$  - безперервна на

інтервалі інтегрування функція. Тоді обчислення інтеграла засноване на заміні підінтегральної функції поліномом Лагранжа, побудованим для системи рівновіддалених вузлів (квадратурні формули Ньютона - Котеса), формула трапецій для  $n=1$ :

$$I = \int_{x_0}^{x_1} f(x)dx \approx \frac{y_0 + y_1}{2} h = \frac{h}{2} (y_0 + y_1)$$

Для отримання значення інтеграла із заданою точністю розбивають інтервал  $[a;b]$  на  $n$  частин і для кожної використовують метод трапецій; отримані результати підсумовують :

$$I = \int_{x_0}^{x_n} f(x)dx \approx \frac{y_0 + y_1}{2} h + \frac{y_1 + y_2}{2} h + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2} h = \frac{h}{2} (y_0 + y_n + 2(y_1 + \dots + y_{n-1})).$$

В якості прикладу обчислимо  $\int_0^1 \frac{e^x}{1+x} dx$ , положимо  $n = 10$ . Для отримання значення інтеграла із заданою точністю необхідно подвоїти кількість вузлів.

	A	B	C	D
1	x	f(x)	коэффициент	значение интеграла
2	0	1	1	
3	0,1	1,004700835	2	1,1260
4	0,2	1,017835632	2	
5	0,3	1,038352929	2	
6	0,4	1,06558907	2	
7	0,5	1,099147514	2	
8	0,6	1,13882425	2	
9	0,7	1,184560416	2	
10	0,8	1,236411627	2	
11	0,9	1,294527953	2	
12	1	1,359140914	1	
13	сумма произведений (B*C)		22,52	

## 2. Формула Сімпсона.

Обчислити  $\int_a^b f(x)dx$  із заданою точністю  $\varepsilon$ .

В цьому випадку замінюємо підінтегральну функцію  $f(x)$  поліномом другого порядку (Лагранжа)  $L_2(x)$  ( $n=2$  – порядок полінома)

$\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx \approx \frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + y_2)$ . У загальному випадку  $n = 2m$  - обов'язково повинно

бути парним:  $\int_{x_0}^{x_{2m}} f(x)dx \approx \frac{h}{3}(y_2 + y_{2m} + 4\sigma_1 + 2\sigma_2)$

$$\sigma_1 = y_1 + y_3 + \dots + y_{2m-1}$$

$$\sigma_2 = y_2 + y_4 + \dots + y_{2m-2}$$

Обчислимо  $\int_0^1 \frac{e^x}{1+x} dx$  методом Сімпсона, положимо  $n = 10$ . Для отримання значення інтегралу із заданою точністю необхідно подвоювати кількість вузлів

	A	B	C	D
1	x	f(x)	коэффициент	значение интеграла
2	0	1	1	
3	0,1	1,004700835	4	1,1254
4	0,2	1,017835632	2	
5	0,3	1,038352929	4	
6	0,4	1,06558907	2	
7	0,5	1,099147514	4	
8	0,6	1,13882425	2	
9	0,7	1,184560416	4	
10	0,8	1,236411627	2	
11	0,9	1,294527953	4	
12	1	1,359140914	1	
13	сумма произведений (B*C)		33,76	

Зауважимо, що метод Сімпсона дає набагато більш точний результат, ніж метод трапецій.

### Методичні рекомендації до виконання завдання № 3 (Чисельне рішення диференціальних рівнянь першого порядку).

При рішенні диференціальних рівнянь на практиці використовують їх наближене інтегрування. Воно дає можливість знайти наближений розв'язок задачі Коші у вигляді таблиці.

Задача Коші полягає в тому, щоб знайти рішення диференціального рівняння  $y'=f(x,y)$ , яке задовольняє початковій умові  $y(x) = y_0$  де  $x = x_0$

Геометрично це означає, що потрібно знайти ту інтегральну криву  $y(x)$  рівняння, що проходить через точку  $(x_0, y_0)$ .

#### Метод Ейлера

Вирішити задачу Коші - це значить для заданої послідовності величин  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n = b$  незалежної змінної  $x$  и числа  $y_0 = y(x_0)$  знайти числову послідовність  $y_1, y_2, \dots, y_n$ , тобто побудувати таблицю приблизних значень рішення задачі Коші.

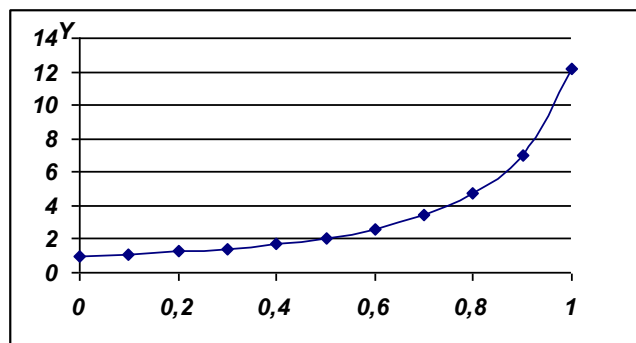
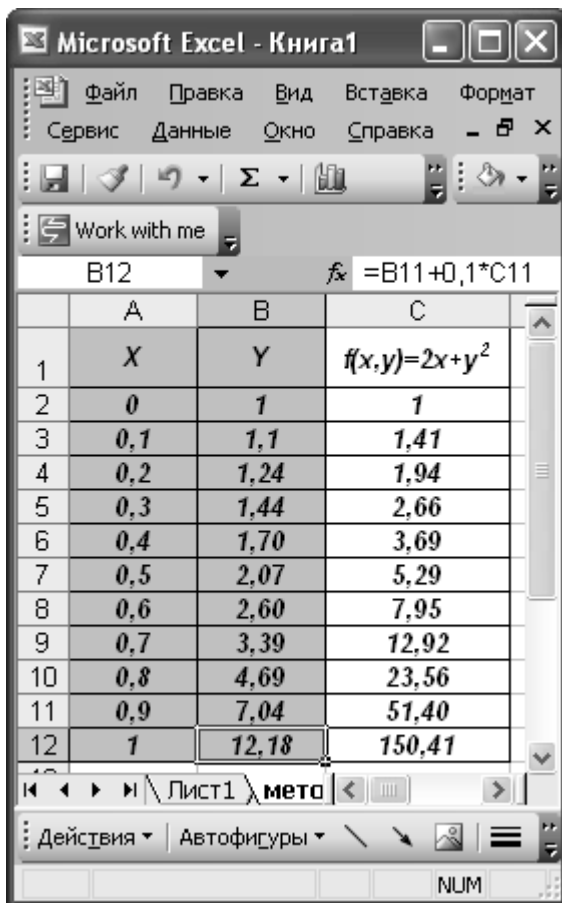
Розрахункова формула метода Ейлера:

$$y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k) \quad (k = 0, 1, 2, \dots, n-1),$$

, де  $h$  – крок (відстань між вузлами).

$$h = x_{k+1} - x_k$$

Розглянемо рішення диференціального рівняння  $y' = 2x + y^2$  на інтервалі  $[0; 1]$  методом Ейлера з кроком  $h = 0,1$ . Рішення здобуто в табличній формі (таблиця значень  $X, Y$ ); наведено графік інтегральної кривої. Аналогічно будуватимуться рішення методом Рунге – Кутта.



## ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

### Варіант №1

#### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,84	1,33	2,51	3,84	5,63	6,98	8,13
Y	16,41	12,25	8,95	5,76	7,16	11,02	16,21

#### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^2 x^2 e^x dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  
 $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0; b]$  із заданою точністю

$\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = x + 1 + 2y^2$ ,  $y(1) = 0.5$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

### Варіант №2

#### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,23	2,03	2,9	4,12	5,73	6,48	6,86
Y	16,5	12,45	7,25	4,75	7,54	12,54	16,4

#### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.  $I = \int_1^3 x \ln^2 x dx$ .

#### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 1,4x - \sin(x + 2y^2)$ ,  $y(1) = 1.2$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

### Варіант №3

#### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,02	1,66	2,41	3,28	4,29	4,86	5,47
Y	16,23	13,02	8,02	4,61	7,95	12,33	16,55

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^2 x \cdot \cos^2(x) dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0; b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 2x + \cos(x^2 + y)$ ,  $y(2) = 1.4$ ;  $x_0 = 2$ ,  $b = 3$ .

## Варіант № 4

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	2,15	2,87	3,55	5,14	6,25	7,07	7,83
Y	15,24	11,9	8,6	5,6	7,9	12,54	15,88

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_2^4 (x^2 - 3)e^{\frac{x}{2}} dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0; b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 1.5y + \sin(y^2 + 0.7x)$ ,  $y(1) = 1.6$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №5

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..

- Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
- Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
- Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
- Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,55	2,14	3,15	4,28	5,75	6,51	7,2
Y	14,7	11,11	7,98	5,24	7,9	11,81	14,48

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.  $I = \int_1^3 \frac{e^x}{x} dx$ .

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = e^{-(x-y)} + 0.5y^2$ ,  $y(0.5) = 2$ ;  $x_0 = 0.5$ ,  $b = 1.5$ .

## Варіант №6

### Завдання 1.

- За даними таблиці побудувати точковий графік.
- Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
- Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
- Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
- Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
- Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,96	1,29	2,21	3,43	4,61	5,44	6,13
Y	12,57	8,67	5,05	2,42	5,21	9,52	12,81

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.  $I = \int_1^3 e^x \ln x dx$ .

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = (1 - y^2)\cos(x) + 0.5xy$ ,  $y(0) = 0$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 1$ .

## Варіант №7

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,24	1,58	2,06	3,14	4,09	4,75	5,19
Y	12,47	9,75	7,08	4,92	7,27	9,25	12,79

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^2 (5 - x^2)e^x dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 1 + (1 - x)\sin(y) - (2 + x)y$ ,  $y(0) = 0$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 1$ .

## Варіант №8

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,84	1,35	1,96	3	3,93	4,43	5,19
Y	9,62	6,84	3,92	2,58	4,33	7,08	10,08

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення

інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_1^3 \sin(x)e^{\frac{x}{2}} dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = \cos(0.5x + y) + x - y$ ,  $y(0) = 0$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 1$ .

## Варіант №9

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,65	2,04	2,88	3,46	4,06	4,71	5,19
Y	12,54	8,02	5,42	4,33	5,75	7,75	12,17

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^2 e^x \sin^2(x) dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = e^{-1-xy} + x^2 + y$ ,  $y(0) = 0$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 1$ .

## Варіант №10

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.

5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,12	1,54	2,05	3,01	3,84	4,38	4,76
Y	14,21	10,19	7,23	5,05	6,68	9,21	14,29

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.  $I = \int_0^2 \frac{2x^2}{e^x} dx$ .

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = xy + y^2 + \sin(2-x)$ ,  $y(0) = 0.1$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 1$ .

## Варіант №11

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,67	0,97	1,57	2,24	3,09	3,58	4,18
Y	15,46	10,61	7,01	5,05	7,33	10,28	15

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату  $I = \int_0^1 x^2 \ln(\cos x) dx$ .

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = x^2 - 1 + 3y^2$ ,  $y(1) = 1.5$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №12

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.

2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,67	0,97	1,57	2,35	3,09	3,58	4,04
Y	8,88	6,29	4,12	2,48	4,57	6,49	9,52

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_1^2 (e^x - 1) \ln x dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 4x + 1 + 3y^2$ ,  $y(1) = 0.5$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №13

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,77	1,14	1,57	2,35	3,09	3,58	3,8
Y	13,01	9,11	5,75	3,66	6,17	9,33	12,67

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення

інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_1^3 x(\ln x + 2) dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 1.6x - \sin(x + 2y)$ ,  $y(1) = 1.2$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

### Варіант №14

#### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,16	1,39	1,65	2,35	2,89	3,41	3,62
Y	13,01	9,75	6,53	4,75	6,17	9,33	12,67

#### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^2 (x^2 + 1)e^x dx.$$

#### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 2x + \cos(1 + 2y^2)$ ,  $y(1) = 1$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

### Варіант №15

#### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.

- Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
- Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,72	1,05	1,48	2,09	2,82	3,15	3,43
Y	16,2	11,6	7,47	4,75	7,22	11,19	16,61

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_1^3 \sin(x^2 + 1) \ln x dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = e^x + 2 + y^2$ ,  $y(0) = 1.5$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №16

### Завдання 1.

- За даними таблиці побудувати точковий графік.
- Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0 x^2 + a_1 x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ.
- Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0 x^2 + a_1 x + a_2$ .
- Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
- Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
- Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	0,65	1,15	1,59	2,36	2,91	3,25	3,58
Y	13,29	8,62	4,57	1,74	4,19	8,75	13,22

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^3 x^3 \sin(x) dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 4x - 1 + 3y^2$ ,  $y(1) = 1.5$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №17

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,71	1,92	2,21	2,65	2,91	3,15	3,33
Y	13,29	10,92	7,25	5,75	7,33	10,75	13,22

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.  $I = \int_0^2 3x^2 e^{\frac{x}{2}} dx$ .

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = e^x \sin(2y^2 + x)$ ,  $y(0) = 1$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 1$ .

## Варіант №18

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,27	1,56	1,86	2,29	2,69	2,95	3,09
Y	14,67	11,71	8,40	6,80	9,14	11,60	14,95

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення

інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату.

$$I = \int_0^2 1.5x^2(e^x - 1)dx.$$

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = \cos(1.5x + 2y) + x^2 + y$ ,  $y(0) = 1.5$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №19

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

X	1,00	1,20	1,61	2,15	2,59	3,09	3,31
Y	15,52	10,90	7,10	4,70	7,50	10,30	15,40

### Завдання 2.

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату  $I = \int_1^3 x^3 \ln^2(x)dx$ .

### Завдання 3.

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = xy + 2y^2 + \sin(3 - x)$ ,  $y(1) = 1.5$ ;  $x_0 = 1$ ,  $b = 2$ .

## Варіант №20

### Завдання 1.

1. За даними таблиці побудувати точковий графік.
2. Знайти параметри квадратичної залежності  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ . Систему вирішити матричним методом, використовувати вбудовані математичні функції МОБР і МУМНОЖ..
3. Для кожного табличного значення  $x_i$  отримати розрахункове значення  $y_i$  за формулою  $\bar{y} = a_0x^2 + a_1x + a_2$ .
4. Побудувати графік табличних і розрахункових значень функції.
5. Використовуючи вбудовану в Excel статистичну функцію ТЕНДЕНЦІЯ, скласти прогноз для наступних, позатабличних значень аргументу  $x$ .
6. Отримати графічний прогноз, додавши на графіку лінію тренду

<b>X</b>	<b>0,59</b>	<b>0,89</b>	<b>1,14</b>	<b>1,77</b>	<b>2,30</b>	<b>2,64</b>	<b>2,86</b>
<b>Y</b>	<b>16,60</b>	<b>12,80</b>	<b>8,30</b>	<b>5,40</b>	<b>8,50</b>	<b>11,80</b>	<b>16,60</b>

**Завдання 2.**

Обчислити визначений інтеграл методом трапецій і методом Сімпсона з точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$ , починаючи з  $n = 4$ , далі подвоюючи кількість розбиття інтервалу до отримання значення інтеграла із заданою точністю. Пояснити геометричний зміст результату

$$I = \int_2^4 (x^2 - 2)e^{(x-2)} dx.$$

**Завдання 3.**

Знайти чисельне рішення диференціального рівняння першого порядку (задача Коші)  $y' = f(x, y)$ ,  $y(x_0) = y_0$  на відрізку  $[x_0, b]$  із заданою точністю  $\varepsilon = 10^{-4}$  методом Ейлера і методом Рунге-Кутта:  $f(x, y) = 1 + (x + 1)\sin(x + 2y^2)$ ,  $y(0) = 1$ ;  $x_0 = 0$ ,  $b = 2$ .

## Література:

1. Волков Е.А. “Численные методы”, – М.: Наука, 1982. – 348с.
2. Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. “Методи обчислень”, – К.: Вища школа, 1995. – 203с.
3. Гавурин М.К. “Лекции по методам вычислений”, – М.: Наука, 1971. – 248с.
4. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. “Численные методы анализа”, – М.: Наука, 1967. –367.
5. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. “Чисельні методи математики”, – К., 1984. – 206 с.
6. Заварыкин В.М., и др. “Численные методы”, – М.: Просвещение, 1990. – 176 с.
7. Заварыкин В.М., Житомирский В.Г., Лапчик М.П. “Численные методы”, – М.: Просвещение, 1991. – 175 с.
8. Иванова Т.П., Пухова Г.В. “Программирование и вычислительная математика”, – М.: Просвещение, 1978. – 319 с.
9. Калиткин Н.П. “Численные методы”, – М.: Наука, 1978. – 286с.
10. Козин А.С., Ляшенко Н.Я. “Вычислительная математика”, – К.: Рад. школа, 1983. – 192с.
11. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. “Математическое программирование”, – М., 1980.– 320 с.
12. Ляшко И.И. и др. “Вычислительная и прикладная математика”, – К.: Вища школа, 1977. – 168с.
13. Ляшко И.И. и др. “Методы вычислений”, – К.: Вища школа, 1977. – 408с.
14. Бородкіна І.Л., Матвієнко О.В. Практичний курс з комп’ютерних технологій підготовки даних: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 448с.
15. Лопатко О.В. Математичні методи в розрахунках на ЕОМ: Навчальний посібник. – Львів: «Магнолія плюс», 2005. – 200с.
16. Рогальський Ф.Б., Скороход О.М. Лабораторні практикуми з основ інформатики. Херсон: ХДТУ, 2000
17. Валецька Т.М., Бабій П.І., Григоришин І.А. та ін.. Інформатика та комп’ютерна техніка в лабораторних роботах: Навчальний посібник: У 3 ч./ - К.: Центр навчальної літератури, 2005. – Ч.1. – 344с.
18. Глинський Я.М. Практикум з інформатики. Навч. посібник. 6-те вид. – Львів: Деол, СПД Глинський, 2003. – 224с.
19. Горячов А.В. Практикум по информационным технологиям. – М.: БИНОМ ЛЗ, 2002. – 272с.
20. Следзінський І.Ф., Василенко Я.П. Основи інформатики. Посібник для студентів. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003. – 160с.
21. Гуржій А.М., Зайцева Т.В., Співаковський О.В., Комп’ютерні технології загального призначення: Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2001. – 216 с.:іл..
22. Кашеев Л.Б., Кашеева Г.І. Збірник практичних завдань для роботи з електронними таблицями Excel. – Харків: Торсінг, 2003. – 40с.