



Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія

Л.М. Єгарміна
О.А. Жеребцов
З.М. Кучеренко
Г.В. Меркотан

ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт

для студентів ЗДІА
всіх технічних спеціальностей
денної та заочної форми навчання

Запоріжжя
2017

Міністерство освіти і науки України
Запорізька державна інженерна академія

ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт

для студентів ЗДІА
всіх технічних спеціальностей
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано до видання на засіданні кафедри
ПН, протокол № 18 від 14.06.17

Запоріжжя
2017

УДК 004(075.8)

Інформатика та комп'ютерна техніка. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів ЗДІА всіх технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання / Укл. Єгарміна Л.М., Жеребцов О.А., Кучеренко З.М., Меркотан Г.В. - Запоріжжя. Видавництво ЗДІА, 2017. - 128 с.

Укладачі:

Єгарміна Л.М. - доцент, канд. тех. наук

Жеребцов О.А. - старший викладач

Кучеренко З.М. - асистент

Меркотан Г.В. - асистент

Відповідальний за випуск:

Завідувач кафедри природничих наук
доц. Пожуєв А.В.

Рецензенти:

Мних А.С. - канд. тех. наук, доцент кафедри АУТП ЗДІА

Викладено навчально-методичний матеріал з дисципліни “Інформатика та комп'ютерна техніка”, що містить наступні теми: апаратне та програмне забезпечення персональних комп'ютерів; системи електронного документообігу; системи збирання, передачі, обробки та візуалізації даних; основи алгоритмізації та програмування.

Дані методичні рекомендації можуть бути використані для надання систематичного представлення про засоби та методи роботи з інформацією за допомогою комп'ютерної техніки, та формування навичок практичного використання інформаційних технологій для розв'язування прикладних задач.

Програмні продукти, що використовуються при проходженні лабораторної частини даної дисципліни (Apache OpenOffice, Visual Studio Express), є вільнорозповсюджувальними.

ЗМІСТ

1 Апаратне та програмне забезпечення ПК.....	7
2 Текстовий процесор.....	16
3 Табличний процесор.....	31
4 Створення презентацій. Комп'ютерна графіка.....	71
5 Лінійний обчислювальний процес.....	76
6 Розгалужений обчислювальний процес.....	86
7 Циклічний обчислювальний процес.....	94
8 Програмування одновимірних масивів.....	103
9 Програмування двовимірних масивів.....	110
10 Програмування з використанням функцій.....	117
11 Перелік літератури та інформаційних ресурсів.....	122
12 Додаток А. Зразок титульного аркушу.....	123
13 Додаток Б. Вимоги до оформлення звіту.....	124

ПЕРЕДМОВА

Лабораторні заняття з дисципліни «Інформатика та комп'ютерна техніка» проводяться у добре підготованих, спеціально обладнаних комп'ютерних аудиторіях обчислювального центру ЗДІА. Основна мета лабораторних робіт – набування студентами відповідних практичних навичок, та систематизація і узагальнення здобутих під час лекційних занять теоретичних основ.

З метою якісної підготовки фахівців кожному студенту на базі обчислювального центру ЗДІА надається спеціально сформований та схвалений рішенням кафедри програмно-апаратний комплекс навчально-методичного забезпечення, що містить наступне:

- обліковий запис (профіль користувача) на сервері обчислювального центру ЗДІА, що забезпечує санкціонований вхід до комплексу, регламентує певні права та правила користування, надає можливість контролю над відвідуванням;
- персональний комп'ютер з мережним постійним запам'ятовуючим пристроєм, що підключається;
- повний комплект системного та прикладного програмного забезпечення (вільного користування або за наявності відповідної ліцензії);
- комплект навчально-методичного матеріалу, що містить у повному обсязі методичне забезпечення, базову та допоміжну літературу.

Склад програмного забезпечення, що використовується при проведенні лабораторних, практичних та самостійних робіт, наступний:

№	Назва	Версія	Призначення	Вид ліцензії
1	Windows 7	6.1 SP1	Операційна система	Ліцензійне
2	Linux Ubuntu	12	Операційна система	GNU
3	Apache OpenOffice	4.1.2	Офісний пакет	OSI
4	Scilab	6.1	Математичний пакет	CeCILL
5	Visual Studio Express	5.4.2	Середовище програмування	Вільне

Лабораторні роботи виконуються згідно до даних методичних вказівок з урахуванням індивідуальних варіантів завдань, що регламентуються викладачем. Результати виконаних завдань формуються до індивідуального звіту про виконану роботу. Кожен студент повинен самостійно виконати всі роботи й оформити їх результати.

Вимоги до оформлення звіту наступні:

1. Звіт повинен мати наступну структуру:
 - титульна сторінка;
 - зміст;
 - розділи звіту;

- література.

2. Титульна сторінка має бути оформлена згідно з прикладом, наведеним у [додатку А](#).

3. Сторінки необхідно нумерувати внизу та по центру.

4. Зміст роботи необхідно згенерувати автоматично.

5. Розділ звіту — описання ходу виконання роботи та отриманих результатів з окремої лабораторної роботи. Структуру розділу оформлювати ідентично оформленню даних методичних вказівок.

1 АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПК

Мета: ознайомитись з апаратними та програмними засобами персональних комп'ютерів.

1.1 Короткі теоретичні відомості

Комп'ютер — це електронний пристрій, призначений для автоматизації створення, зберігання, обробки і передачі даних.

Електронно-обчислювальна машина (ЕОМ)— це програмно-апаратний комплекс, який призначається для накопичення, обробки, передачі та представлення інформації у вигляді, потрібному користувачеві. Інформація в комп'ютері представляється в цифровому вигляді. У відповідності до заданої програми обчислень комп'ютер виконує певний обчислювальний процес.

Архітектура комп'ютера — логічна організація і структура апаратних і програмних ресурсів обчислювальної системи. Архітектура містить в собі вимоги до функціональності і принципи організації основних вузлів ЕОМ.

Переферійні пристрої — всі пристрої, що підключаються до комп'ютера за допомогою зовнішніх портів.

1.2 Хід роботи

1.2.1 Правила техніки безпеки при роботі на ПК.

1 Загальні положення

1.1 До виконання робіт за персональним комп'ютером допускаються студенти, що пройшли інструктаж з охорони праці та безпеки життєдіяльності із записом в журналі реєстрації інструктажів відповідного класу і підписами.

1.2 Небезпечності в роботі

- ураження електричним струмом;
- опромінення.

1.3 Студент зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території академії;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- використовувати комп'ютерну техніку і ресурси Internet виключно з освітньою та науковою метою;
- дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з ПК та цих правил;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди. Студент несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

2 Вимоги безпеки перед початком роботи в комп'ютерному класі

2.1 В комп'ютерний клас студенти допускаються тільки з викладачем.

2.2 Перед початком роботи за персональним комп'ютером студент повинен підготувати своє робоче місце до роботи, при цьому звернути особливу увагу:

а) на вірну посадку;

б) на рівень зору;

в) на оптимальну відстань очей від екрану.

2.3 Приступити до роботи за комп'ютером студент може тільки з дозволу викладача або співробітника ІОЦ.

2.4 Під час перерв між парами проводиться обов'язкове провітрювання комп'ютерного класу з обов'язковим виходом студентів з приміщення.

2.5 Кожен студент відповідає за стан свого робочого місця і збереження розміщеного на ньому устаткування.

3 Вимоги безпеки під час роботи в комп'ютерному класі

3.1 Усі персональні комп'ютери і периферійне обладнання (принтери, сканери, модеми і т.п.) класу повинні бути укомплектовані, опломбовані і не мати відкритих частин корпусу.

3.2 Підключення комп'ютерної техніки до промислової електричної мережі виконується тільки фахівцями ІОЦ.

3.3 Вмикання та вимикання персонального комп'ютера здійснювати згідно з інструкцією з експлуатації.

3.4 Забороняється самостійно здійснювати ремонт та ліквідувати неполадки в персональному комп'ютері.

3.5 Не допускається самостійно регулювати настройки комп'ютера, вмикати інтерфейсні та силові шнури.

3.6 Необхідно дотримуватися встановлених режимів роботи з комп'ютерною технікою.

3.7 У випадку загрози виникнення пожежі, спонтанного відключення ПК, або інших надзвичайних подій необхідно негайно повідомити співробітників ІОЦ.

3.8 На час занять мобільні телефони користувачів повинні бути вимкнені.

4 Перша допомога при ураженні струмом

4.1 Звільнення потерпілого від дії електричного струму треба проводити із дотриманням заходів власної безпеки, якщо напруга не перевищує 1000В.

4.2 Найпершою дією того, хто надає допомогу, повинно бути негайне відключення електричного струму вимикачем, рубильником чи викручуванням запобіжників. Якщо це неможливо, треба перерізати чи перерубати

електричний провід. У випадку неможливості відключення струму потерпілого слід відтягнути від джерела струму.

Для цього використовують підручні предмети, які не проводять струм — сухі дерево, вовну, тканину і т.ін. У всіх випадках треба діяти однією рукою, замотаною в тканину, другу тримають за спиною.

4.3 Якщо дихання потерпілого відсутнє треба проводити штучне дихання. Якщо, крім того, немає пульсу на шії, одночасно роблять закритий масаж серця.

5 Користувачам забороняється

5.1 Вмикати і вимикати живлення периферійних пристроїв (принтерів, сканерів, модемів і т.п.) без дозволу співробітника ІОЦ або викладача.

5.2 Використовувати ПК для несанкціонованого доступу до інших комп'ютерів мережі, користуватись Internet без дозволу викладача.

5.3 Самостійно намагатися усунути збої у роботі устаткування або програмного забезпечення, змінювати налаштування користувача операційної системи, встановлювати програмне забезпечення.

5.4 Грати в робочий і навчальний час в ігри.

5.5 Торкатися поверхні екрана монітора.

5.6 Фізично ушкоджувати обладнання та меблі;

5.7 Під час занять перебувати у верхньому одязі.

1.2.2 Робота у операційній системі командного рядку.

Завдання	Дія	Супутня інформація
1. Завантажити або перезавантажити комп'ютер с виходом в MS DOS		
2. Очистити екран	Набрати на клавіатурі CLS, натиснути ENTER	C:\>
3. Перейти на диск E:	Набрати E: и натиснути ENTER	E:\>
4. Вивести інформацію про вміст поточного диску (диску E:)	DIR	На екран виводиться мітка диска, ім'я каталогу, и т. д.
5. Вивести інформацію про вміст каталогу #\$\$\$#\$	DIR #\$\$\$#\$	На екран виводиться вміст каталогу #\$\$\$#\$.
6. Вивести інформацію про вміст поточного диску по каталогам	DIR /s	Виводиться список файлів диску E: по каталогам
7. Вивести інформацію про вміст поточного диску по	DIR /s /p	Виводиться список файлів диска E: по

каталогам посторінково		каталогам по частинам
8.Ввійти в каталог #####	CD #####	E:\#####>
9. Вивести інформацію про вміст поточного каталогу (каталог #####)	DIR	Виводиться список файлів каталогу #####
10.Вийти з каталогу #####	CD..	E:\>
11.Ввійти в каталог NC	CD #####\NC	E : \ #####\NC>
12. Вивести інформацію про вміст поточного каталогу (каталог NC)	DIR	Виводиться список файлів каталогу NC
13. Вивести коротку інформацію про вміст поточного каталогу	DIR /w	Виводяться тільки імена файлів каталогу NC
14. Вийти з каталогу NC в каталог #####	CD. .	E : \ #####>
15. Вийти з каталогу ##### в кореневий каталог	CD. .	E:\>
16. Ввійти в каталог DOS	CD #####\DOS	E : \ #####\DOS>
17. Вивести інформацію про вміст поточного каталогу (каталог DOS).	DIR	Виводиться список файлів каталогу DOS
18.Вийти в кореневий каталог.	CD\	E:\>
19.Перейти на диск F:	F:	F:\>

Завдання	Дія	Супутня інформація
1. Встановити початковий стан	F: ENTER	F:\>
2. Очистити екран	CLS	На екрані відображається тільки F:\>
3. Вивести інформацію про вміст поточного диску (диск F:)	DIR	Кореневий каталог диску F: має бути пустим
4. Створити тимчасовий робочий каталог з ім'ям GROUP	MD GROUP	F:\>
5. Перевірити наявність каталогу GROUP на поточному диску	DIR	Виводяться дані про створений каталог
6. Ввійти в каталог GROUP	CD GROUP	F:\ GROUP>
7. Створити тимчасовий робочий підкаталог з ім'ям FAMILIJA	MD FAMILIJA	F:\ GROUP>
8. Ввійти в підкаталог FAMILIJA	CD FAMILIJA	F:\ GROUP\FAMILIJA >
9. Створити текстовий файл MYFILE-1.TXT	COPY CON MYFILE-1.TXT	
Ввести текст	Текст 1 з ТКЗ 00 00 22	Enter - перехід на наступний рядок, Delete або Backspace - видалення символу, Правий Ctrl + Shift перехід на російський шрифт Правий Ctrl + Shift перехід на латинський шрифт
10. Закрити файл MYFILE-1.TXT	Enter Enter Ctrl + Z Enter	^Z (Тут і далі знак «+» означає одночасне натискання двох клавіш)
11. Визначити об'єм створеного файлу MYFILE-1.TXT	DIR	
12. Створити другий текстовий файл MYFILE-2.TXT	COPY CON MYFILE-2.TXT	

13. Набрати текст	Текст 2 з ТКЗ 00 00 22	
14. Закрити файл	Ctrl + Z Enter	^ Z
15. Визначити об'єм створеного файлу MYFILE-2.TXT	DIR	
16. Переглянути зміст файлу MYFILE-2.TXT	TYPE MYFILE-2.TXT	
17. Зробити активним диск H:	H:	H: \>
18. Вивести інформацію про вміст поточного диску (диск H:)	DIR	Виводиться список каталогів і файлів диска H:
19. Створити робочий каталог групи	MD ІМ'Я КАТАЛОГУ	ІМ'Я КАТАЛОГУ – назва Вашої групи латинськими літерами
20. Ввійти в створений каталог	CD ІМ'Я КАТАЛОГУ	H:\ ІМ'Я КАТАЛОГУ>
21. Створити власний робочий каталог	MD ІМ'Я ПІДКАТАЛОГУ	В якості імені підкаталогу набрати латинськими літерами Ваше ПРІЗВИЩЕ (не більше восьми символів)
22. Ввійти у власний робочий каталог	CD ІМ'Я ПІДКАТАЛОГУ	H:\ ІМ'Я КАТАЛОГУ \ ІМ'Я ПІДКАТАЛОГУ >
23. Скопіювати MYFILE-1. TXT у власний каталог	COPY F:\GROUP\FAMILIJA\MYFILE-1.TXT	Команда повинна бути набрана одним рядком
24. Скопіювати MYFILE-2. TXT у власний каталог	COPY F:\GROUP\FAMILIJA\MYFILE-2.TXT	
25. Впевнитися, що створені файли скопійовані на поточний диск (диск H:)	DIR	
26. Переглянути файл MYFILE-1.TXT	TYPE F:\GROUP\FAMILIJA\MYFILE-1.TXT	Команда повинна бути набрана одним рядком
27. Переглянути файл MYFILE-3.TXT	TYPE F:\GROUP\FAMILIJA\MYFILE-2.TXT	

28. Вивести деревовидну структуру каталогів диску F	TREE F:	
---	---------	--

Текст 1 (файл E C.STP)
@echo off
E:\#\\$\\$\\$\keyrus.com
REM Конфигурація AUTOEXEC.BAT
LH E:\#\\$\\$\\$\DOS\smartdrv.exe
LH E:\#\\$\\$\\$\DOS\doskey.com
E:\#\\$\\$\\$\NC\nc
Текст 2 (файл CF C.STP)
LASTDRIVE=Z
DOS=high, umb
BREAK=on
DEVICE=E:\#\\$\\$\\$\DOS\himem.sys
DEVICE=E:\#\\$\\$\\$\DOS\setver.exe
DEVICE=E:\#\\$\\$\\$\DOS\smartdrv.exe /double_buffer
DEVICE=E:\#\\$\\$\\$\DOS\ramdrive.sys 1024 512 128 /e

Команда	Функція
CLS	Очистка екрану
DIR	Вивід інформації про вміст диску
CD	Вхід в каталог (підкаталог)
MD	Створення каталогу (підкаталогу)
COPY CON	Створення текстового файлу
CTRL+Z	Закриття текстового файлу
COPY	Створення копії файлу
TYPE	Перегляд вмісту файлу
REN	Перейменування файлу
DEL	Видалення файлу
RD	Видалення каталогу (підкаталогу)
FORMAT	Форматування
TREE	Графічне зображення структури диска
VER	Визначення версії операційної системи
MEM	Визначення об'єму занятої і вільної пам'яті
DATE	Відображення дати
TIME	Відображення часу
SET	Установка і виведення змінних оточення
PATH	Вказівка шляху пошуку файлів
FC	Порівняння файлів
VOL	Виведення на екран мітки тому
CHKDSK	Перевірка диску, дискети на наявність помилок
PRINT	Виведення на принтер текстового файлу
LABEL	Створення або зміна мітки тому
DISKCOPY	Копіювання всього вмісту дискети
CHKDSK	Перевірка диску або дискети на наявність помилок
FDISK	Розбиття жорсткого диска

1.2.3 Вимоги до оформлення звіту

Результати за даною лабораторною роботою необхідно оформити до звіту. Для правильного оформлення звіту скористатись *додатком Б* цих методичних рекомендацій.

1.3 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

1.4 Висновки

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної

лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

2 ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР

Мета: здобути навички редагування та форматування текстових документів.

2.1 Короткі теоретичні відомості

Офісне програмне забезпечення — це пакет програмного забезпечення, що вирішує задачі обробки текстової, числової та графічної інформації у вигляді, зрозумілому користувачеві.

Текстовий процесор — це комплекс засобів, що призначені для введення, редагування і виведення текстової інформації в потрібному користувачеві вигляді.

До складу функції текстового процесору може входити:

- введення і форматування тексту;
- перевірка орфографії та пунктуації;
- підготовка тексту до друку;
- автоматизація створення змісту, бібліографічних та інших даних;
- додавання зображень, табличних даних, діаграм, формул та інших видів змісту;
- створення і обробка шаблонів для типових документів, що використовуються найчастіше;
- імпорт та експорт документів до розповсюджених форматів та ін.

2.2 Хід роботи

2.2.1 Вимоги до оформлення звіту.

Для правильного оформлення звіту скористатись *додатком Б* цих методичних рекомендацій.

2.2.2 Робота з текстом.

Набрати нижченаведений текст даного пункту та зробити форматування цього тексту максимально близьким до оригіналу.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ІНФОРМАЦІЮ, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МАШИНИ

1.1 Інформатика: предмет та завдання

Інформатика – це наука, що систематизує прийоми створення, збереження, оброблення і передавання інформації засобами обчислювальної техніки, а також принципи функціонування цих засобів і методи керування ними.

Предмет інформатики складають такі поняття:

- апаратне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
- програмне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
- засоби взаємодії апаратного і програмного забезпечення;
- засоби взаємодії людини з апаратними і програмними засобами.

Як видно з цього списку, в інформатиці особлива увага приділяється питанням взаємодії. Для цього навіть є спеціальне поняття – *інтерфейс*.

Методи і засоби взаємодії людини з апаратними і програмними засобами називають *користувацьким інтерфейсом*.

Відповідно, існують:

- апаратні інтерфейси;
- програмні інтерфейси;
- апаратно-програмні інтерфейси.

Основною задачею інформатики є систематизація прийомів і методів роботи з апаратними і програмними засобами обчислювальної техніки. Мета систематизації полягає у виділенні, впровадженні і розвитку передових, найбільш ефективних технологій, в автоматизації етапів роботи з даними, а також у методичному забезпеченні нових технологічних досліджень.

Термін "інформатика" (французькою – *informatique*) походить від французьких слів *information* (інформація) і *automatique* (автоматика) і дослівно означає "інформаційна автоматика".

Широко розповсюджений також англomовний варіант цього терміна – "Computer science", що означає буквально "комп'ютерна наука".

Інформатика – наука, що вивчає структуру і загальні властивості інформації, а також закономірності і методи її створення, збереження, пошуку, перетворення, передачі й застосування в різних сферах людської діяльності

Рисунок 2.1 — Зразок тексту для відтворення

2.2.3 Робота з таблицями.

1. У звіті у пункті «Робота з таблицями» розташувати з нової сторінки:

Вставка→Разрыв...

Обрати стиль аркуша : *Альбомный*

2. Вставити перенесення на нову сторінку після назви даного підрозділу.
3. Створити таблицю відповідно до завдань (Таблиця 1-2):

Таблиця→Вставить→Таблицу або комбінація клавіш **Ctrl+F12**

4. Оформити текст таблиць відповідно до вимог:

Шрифт: Основний шрифт — Times New Roman 14pt.
Для заголовку — Times New Roman 14pt, напівжирний.
Горизонтальне вирівнювання тексту в комірках:
згідно зі зразком.
Вертикальне вирівнювання тексту в комірках:
згідно зі зразком.
Обрамлення таблиці: згідно зі зразком.

5. Для об'єднання групи осередків скористатись:

Таблиця→Объединить ячейки

6. Для налаштування формату виведення тексту або чисел скористатись:

Таблиця→Числовой формат...

7. Для більш зручної роботи з форматування таблиць необхідно використовувати панель швидкого доступу *Таблиця* та діалоговий інтерфейс *Свойства таблицы*.
8. Для використання автоматичних розрахунків у таблиці натиснути символ "=", набрати у рядку формули "sum()", всередину дужок шляхом методу "drag&drop" вставити діапазон осередків, що необхідно підсумувати, та натиснути "Enter":

Таблиця 2.1 — Нормативна калькуляція

№ п/п	Стаття витрат	Виріб А		Виріб Б
		За нормами минулого місяця	За нормами поточного місяця	
1.	Сировина та матеріали	6,00	5,40	9,80
2.	Поворотні відходи	0,02	0,20	0,30
3.	Основна заробітна платня виробничих робітників	3,00	2,70	4,40
4.	Додаткова заробітна платня виробничих робітників	0,20	0,20	0,35
5.	Відрахування на соціальні та медичні страхування	1,00	1,00	1,75
6.	Витрати на утримання і обслуговування обладнання	3,00	2,70	5,10
7.	Цехові витрати	2,00	2,10	3,75
8.	Загальнозаводські витрати	1,60	1,60	2,85
Разом		A1	A2	A3

Завдання:

- Порахувати автосуму у комірках «A1:A3».

Таблиця 2.2 — Відомість обліку витрат на виробництві

№ п/п	Стаття витрат	Границі			
		Видобуток глини	Формування цегли	Сушка цегли	Випалювання цегли
1.	Напівфабрикати особистого виробництва	12,00	5,00	7,00	12,00
2.	Допоміжні матеріали	14,00	8,00	6,00	7,20
3.	Паливо та енергія на технологічні цілі	10,00	6,00	4,00	5,00
4.	Основна заробітна платня виробничих робітників	5,00	10,00	7,00	20,00
5.	Додаткова заробітна платня виробничих робітників	5,00	5,00	7,00	8,00
6.	Відрахування на соціальні та медичні страхування	1,20	7,20	5,40	2,20
7.	Витрати на утримання і обслуговування обладнання	11,00	2,40	5,20	8,50
8.	Цехові витрати	2,00	5,00	7,00	2,50
9.	Загальнозаводські витрати	4,20	8,40	6,40	5,40
10.	Збитки від браку	8,70	1,50	5,00	7,10
Разом		A1	A2	A3	A4
Собівартість 1 тис. м ³ глини		B1			
Собівартість 1 тис. цегли					B4

Завдання:

- Порахувати автосуму у комірках «A1:A4»;
- В комірці «B4» обчислити $B4=(A1+A2+A3+A4) \cdot 1000$.
- В комірці «B1» обчислити $B1=A1 \cdot 1000$;

2.2.4 Робота з формулами.

1. Встановити курсор у тексті третього розділу звіту, у третьому підрозділі.
Викликати редактор формул:

$$\text{Вставка} \rightarrow \text{Об'єкт} \rightarrow \text{Формула}$$

2. У нижній частині вікна «полі вводу тексту формули» ввести формулу другого закону Ньютона:

$$F=ma$$

3. Для переходу на новий рядок використати оператор «*newline*».

4. Додати до векторних величин позначення вектора. Ввести:

$$\text{vec } F=m \text{ vec } a$$

5. Перейти на новий рядок. Представити другий закон Ньютона у вигляді диференційного рівняння:

$$\text{vec } F = m \frac{d^2 \text{ vec } r}{dt^2}$$

6. З нового рядка надати другий закон Ньютона у координатній формі:

$$\left\{ \begin{array}{l} F_x=m \ddot{x} \# \\ F_y=m \ddot{y} \# \\ F_z=m \ddot{z} \end{array} \right\} \quad \text{right none}$$

7. Завершити роботу з даним об'єктом – клавіша **Esc**.

8. Представити кожен формулу, як окремий об'єкт.

9. З нового рядка звіту викликати редактор формул. Ввести формулу розрахунку моменту сили:

$$\text{vec } M = \text{vec } F \text{ times vec } r$$

10. З нового рядка редактора формул ввести формулу розрахунку векторного добутку векторів, заданих своїми довжинами:

$$M = \{ \left| \text{vec } F \right| \} \cdot \{ \left| \text{vec } r \right| \} \cdot \{ \sin \left(\angle \text{vec } F, \text{vec } r \right) \}$$

11. З нового рядка редактора формул ввести формулу розрахунку векторного добутку векторів, заданих своїми координатами:

vec M = left lline matrix {vec i#vec j#vec k## F_x#F_y#F_k ##r_x#r_y#r_k}
 right rline

12. Завершити роботу з даним об'єктом – клавіша **Esc**.
13. Представити кожну формулу, як окремий об'єкт.
14. З нового рядка звіту викликати редактор формул. Ввести в «*полі вводу тексту формули*» формулу 1-3 за варіантом.
15. Після створення формули повернутися до роботи з документом.

№ 3.П.	Вираз	№ 3.П.	Вираз
1	$\alpha = \ln(x+5) - e^{x+1} + \sqrt[3]{\frac{2\cos^2 x + 3}{5\sin x}};$	16	$\sigma = \frac{4\cos x - 1}{\operatorname{ctg} \pi x} - \lg(x-3);$
2	$s = \frac{\sqrt{3}}{e^x} - \sqrt{2x^2 \cdot \cos^2 x + \sin^2 x};$	17	$\tau = \frac{(x^2 + t - 2)^4 + \sqrt{x^3 + t + 2}}{x - 2}$
3	$z = \log_3(x^3 - 4) - \sqrt[3]{x-1} \operatorname{arctg}(x-1) + \operatorname{tg}(x);$	18	$\upsilon = \frac{\ln(5 + e^{\sqrt[3]{x}})}{(\sin x + 1 - \sin \sqrt[3]{x})^2};$
4	$\delta = \frac{\cos x - \sin x}{2+x} \ln \frac{ x-1 }{2}$	19	$\psi = \sqrt{25x^5 + 10x^4} - \frac{\log_2(x+1)}{x-3};$
5	$K = \frac{2}{x^2+1} + \ln(x^4+1) + \frac{\sin^2 x}{e^{x+2}}$	20	$K = \frac{2}{x} + \ln(x^3-1) + \frac{\operatorname{tg}^2 x}{e^{x+2}}$
6	$z = \ln(y^3 + y) \cdot \frac{\sin x + 2e^{x+y}}{x+1};$	21	$R = \ln(x) \left[\cos(x+1) - \frac{e^x - e^k}{x+2} \right];$
7	$z = \ln \left \cos^3 x - \frac{\sin^2 x}{\cos x^2 - 1} \right + \log_6(x^3 + x + 1);$	22	$D = \ln 2x + \frac{x+a}{x-a} - \sin x$
8	$q = \frac{\sin(x)}{x-1} + \operatorname{ctg}(x+1) - \ln(x-15);$	23	$q = \operatorname{ctg}(x+1) - \ln(x - e^x);$
9	$z = \sqrt{\sin^2 x - 3\cos^3 x} + (e^{x+y} - 1) \cdot \ln y ;$	24	$y = \sqrt{5\sin^3 x - \ln \frac{x^3 + \frac{1}{x}}{2}};$
10	$\lambda = \ln(\cos^3 x) - \left(\frac{\sin x + \sqrt{4-x}}{x^3 - 2} \right);$	25	$\delta = \frac{\cos x - \sin x}{2+x^2} \ln \left[x^2 + x^4 \right]$
11	$\mu = \frac{1 + \cos x}{\sin x} + \frac{3x}{5} \lg^2(x);$	26	$s = \frac{\sqrt{12x}}{e^x} - \sqrt{2x \cdot \cos^2 x + \sin x} + \frac{x+1}{x-1};$
12	$v = \sqrt{\sin^2 x - 3\cos^3 x} + \frac{1}{\sin x};$	27	$A = 2a^3 \sqrt{5(x+2a)} - \cos x - \frac{3\cos^3 x}{2x-a};$
13	$h = \sqrt{e^{x+1} + \sin x} - \log_2^2(x);$	28	$B = \frac{\lg(x+2)-3}{5} - \operatorname{tg}^2(2+x);$
14	$\vartheta = \frac{\log_3(x-2) + \operatorname{ctg} x}{(x-1)}$	29	$Y = \sin^3 \frac{x}{x-\alpha} \cos x^2 + e^{\sqrt{\alpha x}}$
15	$\rho = \lg(x-3) + \frac{\operatorname{tg}^2 x - 1}{x};$	30	$Z = \frac{1}{x-1} + \sqrt[3]{x+1} - \frac{\sin^2 x}{ax} + \ln^2(a-x)$

№ п.п.	Вираз	№ з.п.	Вираз
1	$g = \begin{cases} \frac{1+9x^2-x}{\sqrt[3]{1+x^4}}, & x \leq 0 \\ \operatorname{tg} 2x + \frac{\sin^2 x}{2+x}, & x > 0 \end{cases}$	16	$y = \begin{cases} x^2 - 1/5\sqrt{a^2 - x}, & \text{якщо } x > a; \\ \ln ax^3 + a \sin x , & \text{якщо } x < a; \\ \operatorname{tg}^2 x - \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + x^2}, & \text{якщо } x = a; \end{cases}$
2	$z = \begin{cases} 1 + \frac{x^2}{1+x^2}, & x < 0 \\ 2\cos^2(x), & x \in [0,1] \\ \sqrt{1+ 2\sin(3x) ^{1/3}}, & x > 1 \end{cases}$	17	$g = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & x \leq 0 \\ 2x + \frac{\cos^5 6x^2 + 9}{2+x}, & x > 0 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x^2 + \ln \cos \frac{x}{3} - x , & \text{якщо } x < 0; \\ x + 2, & \text{якщо } x = 0; \\ \frac{2}{3}x^5 - \frac{4}{7}x^3 + 2x - \frac{1}{x}, & \text{якщо } x > 0; \end{cases}$	18	$g = \begin{cases} \frac{3 + \sin^2(2x)}{1 + \cos^2(x)}, & x \leq 0 \\ 2\sqrt{1+2x}, & x > 0 \end{cases}$
4	$\gamma = \begin{cases} \frac{3}{2}x^2 - \sqrt[3]{b+\pi}, & \text{якщо } 0 \leq x < e; \\ (b+\pi)^2 + e^{x+1}, & \text{якщо } x \geq e; \\ \frac{2}{3}\operatorname{tg}(b^2 + \pi) - \ln x , & \text{якщо } x < 0; \end{cases}$	19	$z = \begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, & x < 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & x \in [0,1] \\ 2 0,5 + \sin(x) , & x > 1 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \frac{3}{2}x^2 - \operatorname{tg} x, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 2; \\ e^{x+1} + \sqrt{x^3}, & \text{якщо } x > 2; \\ \frac{2}{3}\sin x^2 + \ln x , & \text{якщо } x < -2; \end{cases}$	20	$z = \begin{cases} 2x^2 - e^y, & x+y < 0,5 \\ xe^{2x} - y, & 0,5 \leq x+y < 1 \\ 2e^x - ye^y, & 1 \leq x+y \end{cases}$
6	$g = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & x > 0 \end{cases}$	21	$z = \begin{cases} \frac{1+x}{1+x^2}, & x < 0 \\ 1 + \frac{x}{1+x}, & x \in [0,1] \\ 2 \sin(3x) , & x > 1 \end{cases}$
7	$A = \begin{cases} \sin x^2 - \sqrt{\ln \sin x }, & \text{якщо } 0 < x \leq 5; \\ \frac{3}{4}e^x, & \text{якщо } 5 < x < 10; \\ 3\sin^3 x + \cos x, & \text{якщо } x \geq 10; \end{cases}$	22	$g = \begin{cases} \sqrt{1+2x^2 - \sin^2(x)}, & x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[3]{2+e^{-0,1}}}, & x > 0 \end{cases}$

8	$z = \begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, & x < 0 \\ 2\cos(x)e^{-2x}, & x \in (0,1) \\ 2\sin(3x), & x > 1 \end{cases}$	23	$z = \begin{cases} \frac{1+2x}{1+x^2}, & x < 0 \\ \sin^2(x)\sqrt{1+x}, & x \in [0,1] \\ \sin^2(x)e^{0.2x}, & x > 1 \end{cases}$
9	$v = \begin{cases} \sqrt[3]{a + e^{bx} \sin x}, & \text{якщо } x < ab; \\ b + \ln \sin(bx) , & \text{якщо } x = ab; \\ \frac{1}{3}x^3 + \arcsin(ab), & \text{якщо } x > ab; \end{cases}$	24	$z = \begin{cases} 1 + \frac{x^3}{1+3x^2}, & x < 0 \\ 5\cos^4(x), & x \in [0,1] \\ \sqrt{1+ \sin(3x) }, & x > 1 \end{cases}$
10	$z = \begin{cases} 1 + \frac{1+3x}{1+x^2}, & x < 0 \\ \sqrt{1+(1-x)^2}, & x \in [0,1] \\ \frac{1+x}{1+\cos^2(x)}, & x > 1 \end{cases}$	25	$u = \begin{cases} \frac{5x^2+4y}{\sin x + \cos y}, & \text{якщо } x > 0; \\ x^2 + y^2 - 2\cos y, & \text{якщо } x = 0; \\ \frac{1}{3}4x + \sin y + \frac{4}{7}, & \text{якщо } x < 0; \end{cases}$
11	$z = \begin{cases} \alpha x^2 - \frac{3}{4}e^x - \sin x, & \text{якщо } x < 1; \\ \alpha x^3 + \sqrt{x + e^{0.3}}, & \text{якщо } x = 1; \\ \lg x^2 - \sin(\alpha x) , & \text{якщо } x > 1; \end{cases}$	26	$\Gamma = \begin{cases} x + e^{abx} \sin x, & \text{якщо } x < ab; \\ \sqrt[3]{x + \frac{2x}{a} \sin(bx)}, & \text{якщо } x = ab; \\ \ln^2 x - \frac{1}{3}x^3 + ab, & \text{якщо } x > ab; \end{cases}$
12	$z = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2}, & x < 0 \\ \sqrt{1+x^2}, & x \in [0,1] \\ \frac{1+\sin(x)}{1+x} + 3x, & x > 1 \end{cases}$	27	$\delta = \begin{cases} \sin x - \sqrt{ x \sin x }, & \text{якщо } x > 0; \\ 1 + e^2, & \text{якщо } x = 0; \\ (x + \sin x)^2 \sqrt{ x \sin x }, & \text{якщо } x < 0; \end{cases}$
13	$\lambda = \begin{cases} \sin x + \cos x & \text{якщо } 0 < x < b; \\ \frac{e^{Lx+2}}{\sqrt{ (x-b)^3 + a }}, & \text{якщо } x = b; \\ \frac{\sqrt{ (x-b)^3 + a }}{\cos x + L \sin^2 x}, & \text{якщо } x > b; \end{cases}$	28	$z = \begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, & x < 0 \\ 2\cos(x)e^{-2x}, & x \in (0,1) \\ 2\sin(3x), & x > 1 \end{cases}$
14	$\mu = \begin{cases} mx + \sqrt[3]{ x-m }, & \text{якщо } x > m; \\ e^{m+x}, & \text{якщо } x = m; \\ \sqrt{ (x+m)^3 + e^x }, & \text{якщо } x < m; \end{cases}$	29	$v = \begin{cases} \sqrt[3]{a + e^{bx} \sin x}, & \text{якщо } x < ab; \\ \ln \sin(bx) , & \text{якщо } x = ab; \\ \frac{1}{3}x^3(ab), & \text{якщо } x > ab; \end{cases}$
15	$\rho = \begin{cases} x^2 - \frac{x}{4}e^x - \sin x, & \text{якщо } x < 1; \\ 3x & \text{якщо } x = 1; \\ \ln x^2 - R \sin x , & \text{якщо } x > 1; \end{cases}$	30	$g = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+e^{-0.2x}}}, & x > 0 \end{cases}$

1. $\lambda = \ln \left| \frac{l_i x^3 - 3l_i x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| - \sqrt{\frac{tg^4 \frac{x}{l_i} + tg^2 \frac{y}{l_i} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \lg \frac{2 \sin x}{e^{x+y} + e^{x+y}} - 1$
2. $\beta = \sqrt{\frac{tg^4(d_1 x) + 1}{\sqrt{|3 + \sin(d_2 x)|}}} - \frac{\lg(3x^5 + y)}{e^{x=y} + e^{x+y}} - \sqrt{\frac{x^2 \sin(d_1 x) - y^2 \cos(d_2 y)}{1 + \sin(d_1 x) + \cos^3(d_2 x)}}$
3. $f = \sum_{k=1}^n \ln \frac{1 + \cos(\sqrt{k}x) - \arcsin\left(\frac{1}{k}\right)^3 + tg(x+1) - |1 + k^5 x|}{3^k k \sqrt{(x+2)^k}}$
4. $z = \frac{\ln(x^{\sqrt{x-1}} - 1)}{\cos x} (\sin x + e^{x+1}) + \sqrt{e^{2x} \sqrt{\frac{2 \cos^2 x - 3}{5 \sin x}} - \frac{e^{2x}}{\sqrt{\sin x + 1}}}$
5. $\beta = \sqrt{\frac{tg^4(a_1 x) + 1}{\sqrt{|3 + \sin(a_2 x)|}}} - \frac{1}{e^{x=y} + e^{x+y}} - \sqrt{\frac{x^2 \sin(a_1 x) - y^2 \cos(a_1 y)}{1 + \sin(a_1 x) + \cos^3(a_2 x)}} - \ln \left| \frac{\sin(a_1 y)}{2} - \cos(a_2 x) \right|$
6. $\mu = \sum_{k=1}^n \ln \frac{1 + \cos(\sqrt{k}x) - \arcsin\left(\frac{1}{k}\right)^3}{3^k k \sqrt{(x+2)^k}}$
7. $\varphi = \frac{\ln(x^{-\sqrt{x-1}} - 1)}{\cos x} (\sin x + e^{x+1}) + \sqrt{\sqrt{\frac{2 \cos^2 x - 3}{5 \sin x}} - \frac{e^{2x+9}}{\sqrt{\arctg x + 1}}}$
8. $\psi = \ln \left| \frac{x^3 - 3d_1 x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| - \sqrt{\frac{tg^4 \frac{x}{d_1} + tg^2 \frac{y}{d_1} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \ln \frac{2 \sin x}{e^{x+y} + e^{x+y}}$
9. $\zeta = \sqrt{\frac{tg^4(d_1 x) + 1}{\sqrt{|3 + \sin(d_1 x)|}}} - \frac{\ln(3x^5 + y)}{e^{x=y} + e^{x+y}} - \sqrt{\frac{x^2 \sin(d_1 x) - y^2 \cos(d_1 y)}{1 + \sin(d_1 x) + \cos^3(d_2 x)}}$
10. $\nu = \ln \left| \frac{x^3 + 1}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| - \sqrt{\frac{tg^4 \frac{x}{d_1} + tg^2 \frac{y}{d_1} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \frac{2 \sin x}{e^{x+y} + e^{x+y}}$

11.
$$\lambda = x^3 + \sum_{k=1}^n \frac{1 + \cos(\sqrt{k}x) - \arcsin\left(\frac{1}{k^2}\right)^3 + \operatorname{tg}x - |1 + k^5x|}{\sqrt{(x+2)^k}}$$
12.
$$\nu = \ln \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{d_1} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{d_1} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \frac{2}{e^{x+y} + e^{x+y}}$$
13.
$$\lambda = \left| \frac{x^3 - 3n_1x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{n_1} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{n_1} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \ln \frac{2xy}{e^{x+y} + e^{x+y}}$$
14.
$$z = \frac{\ln(x^{\sqrt{x-\sqrt{x+1}}} - 1)}{\ln x} (\sin x + e^{x+1}) + \sqrt{e^{2x+7} \sqrt{\frac{2\cos^2 x - 3}{\sin x + 2x + 1}} - \frac{e^{2x}}{\sqrt{\operatorname{arctg}x + 1}}}$$
15.
$$R = \prod_{i=1}^n \frac{(i+1)^2}{2^i n} - \sum_{n=1}^5 \sqrt{n} \left(\frac{n^2 - 6n + 8}{4n - 3} \right)^{2n+3}$$
16.
$$J = \left| \frac{x^3 - 5zx + y^3}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| - \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{z} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{z} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \ln \frac{2\sin x}{e^{x-y} + e^{x+y}}$$
17.
$$\varphi = \frac{\ln(x^{x+\sqrt{x-1}} - 1)}{x^2 + 1} (\sin x + e^{x+1}) + \sqrt{\sqrt{\frac{2\cos^2 x - 3}{5\sin x}} - \frac{e^{2x+1}}{\sqrt{\operatorname{tg}x + 1}}}$$
18.
$$\alpha = \ln \left| \frac{l_i x^3 - 3l_i x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| - \sqrt{\frac{\frac{x}{l_i} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{l_i} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}}$$
19.
$$U = \frac{(2x)!}{2^n \cdot x!} + \prod_{i=1}^x \frac{(i+1)^2}{2^i} - \sum_{x=1}^{\infty} \sqrt{x} \left(\frac{x^2 - 6x + 8}{4x - 3} \right)^{2x+3} + \int_1^{\infty} (4x^3 + 3x + 1) dx$$
20.
$$\beta = \sqrt[3]{\frac{f_1 \cdot \operatorname{tg}^3 x}{\sin\left(\frac{1}{x} + y\right)}} - \sqrt{\frac{|x^2 \sin x - y^3 \cos y|}{1 + \sin^2(f_1 x) + \cos^2(f_1 y)}} + \ln \left| \frac{\cos(f_1 x) + 1}{2 - \cos(f_1 y)} \right| - \log_2 \frac{1}{y}$$

- $$21. \quad \theta = \sum_{k=1}^n \ln \frac{1 + \cos(\sqrt{k}x) - \arcsin\left(\frac{6}{k^7}\right)^3 + \operatorname{tg}(x+1) - |1 + k^5 x|}{3^k k}$$
- $$22. \quad \lambda = \left| \frac{x^3 - 3n_1 x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{n_1} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{n_1} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}} + \ln \frac{2xy}{e^{x+y} + e^{x+y}}$$
- $$23. \quad \mu = \sqrt{\frac{(d_1 x) + 1}{\sqrt{|3 + \sin(d_2 x)|}}} - \sqrt{\frac{x^2 \sin(d_1 x) - y^2 \cos(d_2 y)}{1 + \sin(d_1 x) + \cos^3(d_2 x)}} - \ln \left| \frac{\sin(d_1 y)}{2} - \cos(d_2 x) \right|$$
- $$24. \quad \alpha = \ln \left| \frac{l_i x^3 - 3l_i x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right| - \sqrt{\frac{\frac{x}{l_i} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{l_i} + 1}{\sqrt{|3 + \sin x - \cos^3 y|}}}$$
- $$25. \quad \mu = \sum_{k=1}^n \ln \frac{1 + \cos(\sqrt{k}x) - \arcsin\left(\frac{1}{k}\right)^3}{3^k k \sqrt{(x+2)^k}}$$
- $$26. \quad \beta = \frac{\ln(x^{\sqrt{x-1}} - 1)}{\cos x} + \sqrt{\sqrt{\frac{2 \cos^2 x - 3}{5 \sin x}} - \frac{e^{2x}}{\sqrt{\sin x}}}$$
- $$27. \quad \beta = \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4(a_1 x) + 1}{\sqrt{|3 + \sin(a_2 x)|}}} - \frac{1}{e^{x=y} + e^{x+y}} + \ln \left| \frac{\sin(a_1 y)}{2} - \cos(a_2 x) \right|$$
- $$28. \quad \lambda = \sum_{k=1}^n \frac{1 + \cos(\sqrt{k}x) - \arcsin\left(\frac{1}{k}\right)^3 + \operatorname{tg}(x+1) - |1 + k^5 x|}{k \sqrt{(x+2)^k}}$$
- $$29. \quad z = \frac{\ln(x^{\sqrt{x-\sqrt{x+1}}} - 1)}{\ln x} + \sqrt{\sqrt{\frac{2 \cos^2 x - 3}{\sin x + 2x + 1}}}$$
- $$30. \quad \theta = \prod_{i=1}^{x_1} \frac{(i+1)^2}{2^i} - \sum_{x=1}^{\infty} \sqrt{x_1} \left(\frac{x_1^2 - 6x_1 + 8}{4x_1 - 3} \right)^{2x_1 + 3}$$

2.2.5 Робота з графічними об'єктами.

Оформити у звіт графічний об'єкт, наведений на рисунку 2.2, використовуючи вбудовані засоби роботи з векторною графікою.

1. Для роботи з векторною графікою скористатись:

Вид→Панели инструментов→Рисование

2. Для форматування графічних об'єктів використовувати контекстне меню:

Линия, положение и размер

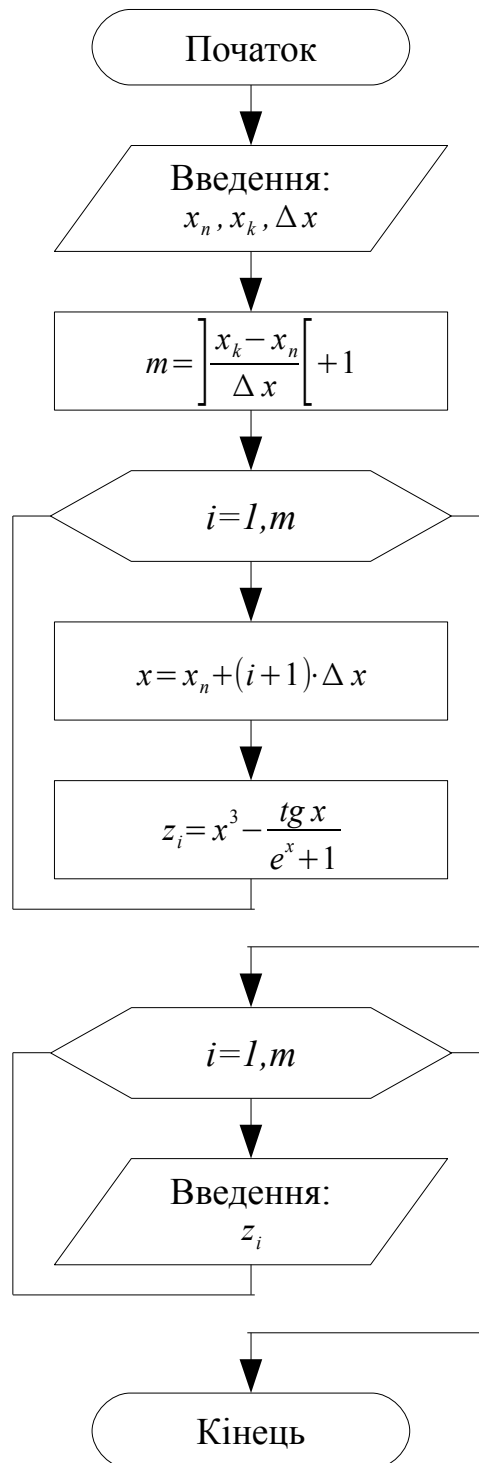


Рисунок 2.2 — Алгоритм обчислювального процесу

2.2.6 Збереження та друк документів.

1. Відкрити файл «Text_1.odt»;
2. Оцінити, як виглядатиме набраний текст після друку

Файл→Предварительный просмотр

3. Викликати діалогове вікно «Печать»

Файл→Печать або комбінація клавіш **Ctrl+P**

4. Експортувати набрані дані у PDF-файл

Файл→Экспорт в PDF...

5. У діалоговому вікні експорту перейти на вкладку *Начальный вид* та обрати з переліку пункт *Закладки и страницы*.

2.3 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

2.4 Висновки.

У даному розділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

3 ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР

Мета: здобути навички оброблення та аналізу даних в середовищі електронної таблиці.

3.1 Короткі теоретичні відомості

Електронна таблиця (ЕТ) — комп'ютерна програма, що дозволяє проводити розрахунки з даними, які представлені у вигляді двовимірних масивів, що імітують паперові таблиці. Деякі програми організовують дані у “аркуші”, пропонуючи таким чином третій вимір.

Електронні таблиці являють собою зручний інтерфейс для автоматизації розрахунків. Більшість розрахунків, зокрема у області бухгалтерського обліку, виконуються у табличній формі: баланси, розрахункові відомості, схеми витрат і т. ін. Окрім того розв'язок чисельними методами цілої низки математичних задач зручно виконувати саме у табличній формі. Використання математичних формул у ЕТ дозволяє представити взаємозв'язок між різними параметрами деякої реальної системи. Розв'язок багатьох розрахункових задач, які раніше можна було виконати тільки за допомогою програмування або використання прикладного програмного забезпечення спеціального призначення, стало можливим реалізувати через ЕТ.

3.2 Хід роботи

3.2.1 Вимоги до оформлення звіту.

Для правильного оформлення звіту скористатись *додатком Б* цих методичних рекомендацій.

3.2.2 Створення робочої книги.

1. Запустити програму OpenOffice.org Calc.
2. Зберегти нову електронну таблицю з ім'ям «Book» на диск в особисту папку

Файл → Сохранить как ... → H:\Group\Students_Name\Book

3. Відформатувати документ: *Формат → Страница*

Поля:	зліва	- 3 см,
	зверху	- 2 см,
	знизу	- 2 см,
	справа	- 1 см.

4. Створити робочу книгу з 7 аркушів

Вставка → Лист → Количество листов 7 → ОК

3.2.3 Введення і обчислення даних.

#4_Dodatok_2

Введення і обчислення даних

1. Запустити програму OpenOffice.org Calc.

2. Відкрити робочу книгу

Файл → Открыть... → Book

3. Перший лист книги перейменувати на ім'я "**Таблиці, обчислення даних**"

Формат → Лист → Переименовать...

4. В комірку A1 ввести текст (кегель 18 pt):

ВВЕДЕННЯ І ОБЧИСЛЕННЯ ДАНИХ

5. На аркуші "**Таблиці, обчислення даних**" створити таблиці №1- № 7 у вказаних діапазонах електронної таблиці.

6. Виконати розрахунки по заданим формулам.

7. Робочу книгу зберегти

Файл → Сохранить

Таблиця №1 (Діапазон A3:D13)

Виконати розрахунки шляху переміщення транспорту, що рухається с заданими швидкостями. Визначити середнє значення швидкості та суму відстаней. Дані швидкостей та час приведені у таблиці:

Розрахунок шляху переміщення			
№ п/п	Швидкість, <i>м/с</i>	Час, <i>с</i>	Відстань, <i>м</i>
<i>i</i>	<i>V_i</i>	<i>Δt_i</i>	<i>ΔS_i</i>
1	25	6	
2	34	6	
3	54	6	
4	12	6	
5	37	6	
6	45	6	
	<i>V_{cp}</i>		<i>S</i>

Формули для розрахунку: $\Delta S_i = V_i \cdot \Delta t_i, \quad (i=1, 2, \dots, n), \quad n=6$

$$V_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}; \quad S = \sum_{i=1}^n S_i$$

(В останньому рядку таблиці відобразити формули для розрахунку в математичному вигляді)

Таблиця №2 (Діапазон І3:О9)

Обчислити розрахунок оцінки виконання плану за формулами

$$P(3)=P(2) -P(1);$$

$$R(3)=R(2) -R(1);$$

$$S(3)=S(2) -S(1);$$

$$T(i)=R(i) / P(i) \quad (i=1,2,3);$$

$$U(i)=R(i) / S(i) \quad (i=1,2,3)$$

по наведеним у таблиці показникам:

РОЗРАХУНОК ОЦІНКИ ВИКОНАННЯ ПЛАНУ						
№ п/п	Показники	За планом на звітний рік, грн	Фактично за звітний рік, грн	Фактично за минулий рік, грн	До плану за звітний рік %	До факту за минулий рік %
i		P(i)	R(i)	S(i)	T(i)	U(i)
1	Об'єм реалізації в оптових цінах	69000	0350	68420		
2	Товарна продукція в оптових цінах	69100	70400	68380		
3	Зміна залишків нереалізованої продукції					

(В останньому рядку таблиці відобразити формули для розрахунку в математичному вигляді)

Таблиця №3 (Діапазон A19:F31)

Обчислити витрати компанії на придбання нового офісного обладнання.

Витрати				
№ п/п <i>i</i>	Найменування	Всього <i>шт</i>	Ціна <i>грн</i>	Сума <i>грн</i>
		<i>K_i</i>	<i>U_i</i>	<i>S_i</i>
1	телефон Panasonic KX-TS2352RU	20	142,00	
2	Ламіатор Fellowes Mars A4	10	479,00	
3	БФП лазерний Samsung SCX-3400	15	1286,00	
4	Сканер CanoScan LiDe 700F	24	1386,00	
5	Картрідер Transcend TS-RDF8W	9	130,00	
6	USB Flash Toshiba 8GB	30	73,00	
7	Нетбук ASUS Eee PC 1015CX-WHI012W 10.1"	10	2486,00	
L	Разом:			
N	Націнка:		10%	
T	До оплати:			
<p>Формули розрахунку:</p> $n = 7; \quad S_i = K_i * U_i; \quad L = \sum_{i=1}^n S_i; \quad N = L * 0,01; \quad T = L + N.$				

Таблиця №4 (Діапазон І19:Р31)

Виконати розрахунок виконання плану за формулами

$$X_i = 100 \frac{T_i}{R_i}; \quad O_i = T_i - R_i; \quad Q_i = T_i - L_i; \quad U_i = 100 \frac{T_i}{L_i}$$

для кожного місяця

Розрахунок виконання плану							
Місяці	Звіт минулий рік, тис. грн	Звітний рік			Відхилення, тис. грн		Динаміка порівняно з минулим роком, %
		План, тис. грн	Факт, тис. грн	%	Від плану	Від минулого року	
<i>i</i>	<i>L_i</i>	<i>R_i</i>	<i>T_i</i>	<i>X_i</i>	<i>O_i</i>	<i>Q_i</i>	<i>U_i</i>
Січень	7865	7862	7456				
Лютий	9245	7568	7845				
Березень	8745	9856	8934				
Квітень	7890	9235	9145				
Травень	7890	9235	9145				
Червень	7934	8100	8055				
Липень	8835	8920	8895				
Серпень	9047	9125	9034				
Вересень	8934	8934	9034				
Жовтень	9067	9123	9145				
Листопад	9126	9278	9245				
Грудень	9262	9456	9256				

(В останньому рядку таблиці відобразити формули для розрахунку в математичному вигляді)

Таблиця №5 (Діапазон A36:E49)

Виконати розрахунок доплат

$$D_i = \begin{cases} 0,5 S_i \cdot T_i, & \text{якщо } T_i \leq 2; \\ S_i + S_i(T_i - 2) & \text{якщо } T_i > 2 \end{cases}$$

для наступних співробітників:

Визначення доплат				
Таб. <i>i</i>	П. І. Б.	Тарифна ставка	Кількість годин	Доплата за роботу в нічний час
		<i>S_i, грн</i>	<i>T_i</i>	<i>D_i, грн</i>
1	<i>Франко М.С.</i>	15,5	4,0	
2	<i>Кравченко Л.М.</i>	12,3	2,0	
3	<i>Кужель М.С.</i>	17,7	5,0	
4	<i>Іванов А.Н.</i>	13,2	1,0	
5	<i>Волков П.О.</i>	13,8	3,5	
6	<i>Бойко Н.П.</i>	12,9	2,5	
7	<i>Беляєв С.К.</i>	11,8	1,5	
8	<i>Кузьменко В.К.</i>	10,9	3,0	
9	<i>Грачук П.Г.</i>	12,5	3,5	
10	<i>Глущенко П.Р.</i>	12,2	4,0	
<i>(В останньому рядку таблиці відобразити формули для розрахунку в математичному вигляді)</i>				

Таблиця №6 (Діапазон ІЗ6:О49)

Преведена відомість продажів по наступних покупцях:

Відомість продажів						
№ п/п	Покупець	Код товару	Кількість проданої продукції	Вартість 1 од. продукції, грн	Загальна вартість, грн	Вартість з урахуванням знижки, грн
		X_i	K_i	T_i	U_i	V_i
1	Лебідь М.С.	23023	2	171,85		
2	Швець Л.М.	21547	45	56,30		
3	Крутов М.С.	23578	55	84,99		
4	Сокил А.Н.	19566	7	110,39		
5	Бінюк П.О.	18087	85	10,99		
6	Грач В.К.	15897	33	33,67		
7	Байда Н.Л.	32124	11	41,55		
8	Ворох К.П.	25894	5	356,2		
9	Бойко Н.П.	15021	9	74,60		
10	Чуб С.К.	16537	19	155,4		

Обчислити загальну вартість проданої продукції та вартість з урахуванням знижки

$$n = 10; \quad U_i = K_i \cdot T_i;$$

$$V_i = \begin{cases} U_i, & \text{якщо } K_i < 3 \\ U_i - 0,04 U_i, & \text{якщо } 3 \leq K_i \leq 10 \\ U_i - 0,1 U_i, & \text{якщо } K_i > 10 \end{cases}$$

(В останньому рядку таблиці відобразити формули для розрахунку в математичному вигляді)

Таблиця №7 (Діапазон A54:D68)

Дані про вироблення продавців за дванадцять місяців приведені в таблиці

Середньомісячний товарообіг магазину			
№ п/п	Товарообіг, тис.грн. X(i)	№ п/п	Товарообіг, тис.грн. X(i)
1	240,23	7	257,92
2	252,32	8	278,68
3	302,65	9	289,34
4	196,98	10	297,25
5	345,87	11	301,25
6	298,76	12	321,46

Визначити середнє арифметичне відхилень S . Розрахунок обчислити за формулами

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i; \quad S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

(В останньому рядку таблиці відобразити формули для розрахунку в математичному вигляді)

3.2.4 Побудова графіків і діаграм.

Побудова діаграм

1.1 Запустити програму OpenOffice.org Calc.

1.2 Відкрити робочу книгу

Файл → Открыть... → Book

1.3 Аркуш з назвою «Лист2» перейменувати на ім'я „**Побудова діаграм**”;


Формат → Лист → Переименовать...

1.4 В комірку A1 ввести текст (кегель 18 pt):

ПОБУДОВА ДІАГРАМ

1.5 Скопіювати таблицю №1 (діапазон A3:D13) з додатку #4_Dodatok_2.

1.6 Побудувати діаграму «Залежність відстані від швидкості»:

- виділити діапазон комірок B6:B11, утримуючи клавишу **Ctrl**, та діапазон D6:D11;
- запустити *Мастер диаграмм* на панелі інструментів  або виконати команду *Вставка → Диаграмма*;
- вибрати тип діаграми **Гистограмма**, різновид – *Обычная, Трехмерный вид*. Натиснути кнопку **Далее>>**;
- обрати орієнтацію рядів даних – *столбцы*; ввімкнути лінії сітки для обох осей; задати підписи для назви діаграми - *Залежність відстані від швидкості*, переконалися в тому, що легенда *Справа* ввімкнена. Натиснути кнопку **Готово**.

1.7 Створити таблицю у діапазоні A25:B35. Побудувати діаграму типу **Круговая**, різновид – *Обычная, Трехмерный вид*; задати параметри: заголовок для діаграми – *Структура інформації*, легенда – *Снизу*.

Структура інформації %	
Юридична інформація	14
Соціальна інформація	18
Технологічна інформація	7
Демографічна інформація	9
Економічна інформація	10
Склад об'єктів управління	14
Склад грошових ресурсів	8
Склад матеріальних ресурсів	8
Склад трудових ресурсів	12
Разом	100

Побудова графіків за обчислювальними даними

2.1 Відкрити робочу книгу

Файл → Открыть... → Book

2.2 Створити новий аркуш з назвою „Графіки функцій”

2.3 В комірку A1 ввести текст (кегель 18 pt):

ПОБУДОВА ГРАФІКІВ

2.4 Побудувати графіки заданих функцій, згідно свого варіанту.

Завдання №1

Обчислити значення функції, на відрізку $x \in [x_n; x_k]$ для m точок та побудувати графік за отриманими даними, де $x_n = -1$, $x_k = 1$, $m = 21$.

№ п.п.	Функція	№ п.п.	Функція
1	$\alpha = \ln(x^2 + 5) - e^x + \sqrt[3]{\cos x}$;	16	$\sigma = \frac{4 \cos x - 1}{5} - \ln(x + 3)$;
2	$y = \log_2 \left(\left \sin(x-1) + \sqrt[3]{x^4 + 3x^2} \right \right)$	17	$\tau = \frac{(x^2 - 2)^4 + \sqrt{x^4 + 2}}{2} + \cos \frac{x}{2}$
3	$z = \sin x - 3 \left[\cos(x) - \frac{1}{2} \right]$;	18	$v = \frac{\sin(5 + e^x)}{(1 + x^2)^2} + \sin x$;
4	$\delta = \frac{\cos x - \sin x}{2 + x^2} \ln[x^2 + 1]$	19	$\psi = \sqrt{25x^6 + 10x^4} - \frac{\cos(x+1)}{3}$;
5	$y = \sqrt[5]{e^{2x} + \frac{\operatorname{tg}(x^3 + 0,5)}{(0,375 - x)}}$	20	$K = \frac{2}{x^2 + 1} + \ln(x^4 + 1) + \frac{\sin^2 x}{e^{x+2}}$
6	$z = \ln(x^2 + 3) \cdot \frac{\sin x + 2e^x}{ x + 1}$;	21	$R = \cos(x) \left[\cos(x+1) - \frac{e^x}{ x + 2} \right]$;
7	$z = \left \frac{\sin^2 x}{\cos x^2 - 1} \right + 1$;	22	$D = \ln 2 + \frac{x}{ x + 1} - \sin x$
8	$q = \frac{\sin(x)}{2} + \cos(x+1) - \ln(x^2 + 15)$;	23	$W = \sqrt[3]{x^6 + x - 1} + \cos(x^2 + x + 1)$
9	$z = \sqrt{\sin^2 x + 3 \cos^2 x} + (x-1)$;	24	$y = \sqrt{5 \sin^2 x + \cos^2 x} + \sin x$;
10	$\lambda = \ln(\cos^2 x + 1) - \left(\frac{\sin x + \sqrt{4 + x^2}}{x^4 + 2} \right)$;	25	$y = 5x + \frac{2}{ x + 1} \cdot \sin x - \sqrt{3 \cos^2 x}$;

11	$\mu = \frac{1 + \cos x}{2} + \frac{3x}{5} \ln^2(x + 2);$	26	$s = \frac{\sqrt{3}}{e^x} - \sqrt{2x^2 \cdot \cos^2 x + \sin^2 x};$
12	$v = \sqrt{\sin^2 x + 3 \cos^2 x} + \frac{1}{5};$	27	$A = 2x^3 \sqrt{5(x+2)^2} - \cos x - \frac{3 \cos^3 x}{2};$
13	$\varpi = \sqrt{e^{x+1}} - [\ln x^4 + 1];$	28	$B = \frac{\lg(x^6 + 2) - 3}{5} - \cos^2(2 + x);$
14	$\vartheta = \frac{\lg(x^2 + 2) + \cos x}{(x^2 + 1)}$	29	$Y = \sin^3 \frac{x}{2} \cos x^2 + e^x$
15	$\rho = \lg(x + 3) + \frac{\cos^2 x - 1}{5};$	30	$Z = \frac{1}{ x + 1} + \sqrt[3]{x+1} - \frac{\sin^2 x}{2}$

Завдання №2

Обчислити значення функції, на відрізку $x \in [x_n; x_k]$ для m точок та побудувати графік, дані задати самостійно.

№ п.п	Функція	№ п.п.	Функція
1	$W = \begin{cases} \sqrt[5]{x+6} + \ln(x^2), & x \geq 0 \\ \cos^2(x+1), & x < 0 \end{cases}$	16	$y = \begin{cases} tg \frac{x}{2} + x^2, & x \geq 0 \\ \sqrt[5]{3x^4 + 6}, & x < 0 \end{cases}$
2	$g = \begin{cases} \frac{x^2 - 9x + 2}{\sqrt[3]{1 + x^4}}, & x \leq 0 \\ x^2 + \frac{\sin^5 x}{e^x + 1}, & x > 0 \end{cases}$	17	$y = \begin{cases} \sin 0,5x^3 + 1 , & x < 0 \\ 3x^2 + \sqrt{x}, & x \geq 0 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} 5 \lg(x+2), & x \geq 0 \\ \sqrt[3]{2x+5}, & x < 0 \end{cases}$	18	$W = \begin{cases} \log_4(x^2 + 3x + 1), & x \geq 0 \\ \frac{\cos^2(2x+4)}{x} + 1, & x < 0 \end{cases}$
4	$g = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & x > 0 \end{cases}$	19	$y = \begin{cases} \cos(2x+1) - x^3, & x \leq 0 \\ \sqrt{\frac{x^2 + 4}{3x}}, & x > 0 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} x^2 + \sin x^2 - x, & x \geq 0 \\ x + 4e^{3x}, & x < 0 \end{cases}$	20	$y = \begin{cases} \sqrt{ x^3 - 4 }, & x < 0 \\ \ln 2x + 3 + 7 \sin x, & x \geq 0 \end{cases}$

6	$y = \begin{cases} 2x^4 + \sqrt{e^{2x}}, & x < 0 \\ \sin^2 x + 5, & x \geq 0 \end{cases}$	21	$W = \begin{cases} \sqrt[3]{x} + e^{x^2}, & x \geq 0 \\ \operatorname{tg}^2(x+1), & x < 0 \end{cases}$
7	$U = \begin{cases} x^7 - 4 + e^{x^2+x-1}, & x \geq 0 \\ \sin(5x^2+1), & x < 0 \end{cases}$	22	$g = \begin{cases} \sqrt{1+2x^2-\sin^2(x)}, & x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[3]{2+e^{-0,1}}}, & x > 0 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \log_2(x+4) + 3x, & x < 0 \\ e^{x+1} + x^3, & x \geq 0 \end{cases}$	23	$W = \begin{cases} 6x^3 + e^{x^2+2}, & x \geq 0 \\ \operatorname{ctg}^2(x^3+9), & x < 0 \end{cases}$
9	$W = \begin{cases} \sqrt[3]{x-1} + \ln(x^2+8), & x \geq 0 \\ 2(x^2+e), & x < 0 \end{cases}$	24	$g = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+e^{-0,2x}}}, & x > 0 \end{cases}$
10	$g = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{x^2+1}}, & x \leq 0 \\ 2x + \frac{\cos^5 6x^2+9}{2+x}, & x > 0 \end{cases}$	25	$g = \begin{cases} \frac{1+9x^2-x}{\sqrt[3]{1+x^4}}, & x \leq 0 \\ \operatorname{tg} 2x + \frac{\sin^2 x}{2+x}, & x > 0 \end{cases}$
11	$Q = \begin{cases} x^6 + \log_3(x^2+9), & x \geq 0 \\ \cos^2(x+1), & x < 0 \end{cases}$	26	$W = \begin{cases} \sqrt[4]{x} + e^{x-4}, & x \geq 0 \\ \operatorname{tg}^2(x+3), & x < 0 \end{cases}$
12	$U = \begin{cases} \sqrt[4]{x-1} + \ln(x^2+1), & x \geq 0 \\ x + e^3 + 1, & x < 0 \end{cases}$	27	$g = \begin{cases} \sqrt{2x^2 + \cos^4(x)}, & x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[4]{2+e^{x+1}}}, & x > 0 \end{cases}$
13	$g = \begin{cases} \frac{1}{3+x^2}, & x \leq 0 \\ \sqrt{2 + \frac{2x}{x^2+x+3}}, & x > 0 \end{cases}$	28	$Z = \begin{cases} \sqrt[7]{x^2+6} + e^{x^2}, & x \geq 0 \\ \sin^3(x+1), & x < 0 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} \frac{1}{\cos^2 x} - \ln x-4 , & x < 0 \\ \sqrt{3x^2 + e^x}, & x \geq 0 \end{cases}$	29	$g = \begin{cases} \frac{x^2-x}{\sqrt[5]{x^2-1}}, & x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^4 x}{2+x^2}, & x > 0 \end{cases}$
15	$g = \begin{cases} \frac{x^2+2x+1}{1+x^4}, & x \leq 0 \\ x^2 + \frac{\operatorname{tg}^5 x}{e^x+1}, & x > 0 \end{cases}$	30	$z = \begin{cases} \frac{x+2}{\sqrt[3]{1+3x^2}}, & x \leq 0 \\ x^2 + \frac{\log_5 x}{2e^x+3}, & x > 0 \end{cases}$

Завдання №3

- Обчислити значення функції, на відрізку $x \in [x_n; x_k]$ для m точок та побудувати графік.
- Дослідити поведінку функції на відрізку $x \in [-10; 10]$
- Знайти значення критичних точок з максимально можливою точністю.

№ п.п.	Функція	№ п.п. .	Функція
1	$z = \begin{cases} 2x^2 - \frac{1}{4}e^x + \sin x, & x < 1; \\ x^3 + \sqrt{0.8x + e^{x+2}}, & x = 1; \\ x^2 + \sin(x+1), & x > 1. \end{cases}$	2	$z = \begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, & x < 0; \\ 2\cos(x)e^{-2x}, & x \in [0,1]; \\ 2\sin(3x), & x > 1. \end{cases}$
3	$z = \begin{cases} 1 + \frac{x^2}{1+x^2}, & x < 0; \\ 2\cos^2(x), & x \in [0,1]; \\ \sqrt{1+ 2\sin(3x) }, & x > 1. \end{cases}$	4	$\alpha = \begin{cases} 3x^2 - \sin(x), & x \in [0,1]; \\ \arctg(x + e^x), & x < 0; \\ \sqrt[3]{\frac{x^5 + \cos x}{x+1}}, & x > 1. \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} x^2 + \ln \cos \frac{x}{3} - x , & x < 0; \\ x + 2, & x = 0; \\ \frac{2}{3}x^5 - \frac{4}{7}x^3 + 2x - \frac{1}{x}, & x > 0. \end{cases}$	6	$\beta = \begin{cases} \ln(\sqrt{x^2+1} - x), & x < 0; \\ e - 8,23 \cdot 10^{-3}, & x = 0; \\ \sqrt{ (x^2-1)^3 + \frac{x}{x+1} }, & x > 0. \end{cases}$
7	$z = \begin{cases} x^2 - \frac{3}{4}e^x - \sin x, & x < 1; \\ x^3 + \sqrt{x + e^{0.3}}, & x = 1; \\ \lg x^2 - \sin(x) , & x > 1. \end{cases}$	8	$z = \begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, & x < 0; \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & x \in [0,1]; \\ 2 0,5 + \sin(x) , & x > 1. \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \frac{3}{2}x^2 - \operatorname{tg} x, & x \leq 2; \\ e^{x+1} + \sqrt{x^3}, & x = 2; \\ \frac{2}{3}\sin x^2 + \ln x , & x > 2. \end{cases}$	10	$\alpha = \begin{cases} e^x - \sin(\ln x) + 1, & x \in [0,1]; \\ \operatorname{tg}(x+1), & x < 0; \\ \sqrt[3]{\frac{x^3 + \sin x}{x}}, & x > 1. \end{cases}$
11	$\rho = \begin{cases} x^2 - \frac{x}{4}e^x - \sin x, & x < 1; \\ 3x, & x = 1; \\ \ln x^2 + 2\sin x , & x > 1. \end{cases}$	12	$z = \begin{cases} \frac{1+x}{1+x^2}, & x < 0; \\ 1 + \frac{x}{1+x}, & x \in [0,1]; \\ 2 \sin(3x) , & x > 1. \end{cases}$

13	$z = \begin{cases} 1+x^2, & x < 0; \\ 2\operatorname{tg}^2(x), & x \in [0,1]; \\ \sqrt{1+\sin(3x)}, & x > 1. \end{cases}$	14	$R = \begin{cases} x^2 - e^x + y, & x+y < 0,5; \\ xe^{2x} - y, & 0,5 \leq x+y < 1; \\ e^x + e^y, & 1 \leq x+y . \end{cases}$
15	$z = \begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, & x < 0; \\ 2\cos(x)e^{-2x}, & x \in (0,1); \\ 2\sin(3x), & x > 1. \end{cases}$	16	$z = \begin{cases} \frac{1+2x}{1+x^2}, & x < 0 \\ \sin^2(x)\sqrt{1+x}, & x \in [0,1] \\ \sin^2(x)e^{0,2x}, & x > 1 \end{cases}$
17	$v = \begin{cases} \sqrt[3]{3+e^{x+1}}\sin x, & x < 1; \\ 2 + \ln \sin(x) , & x = 1; \\ \frac{1}{3}x^3 + \arcsin(x+1), & x > 1. \end{cases}$	18	$z = \begin{cases} 1 + \frac{x^2}{1+x^2}, & x < 0; \\ 2\cos^2(x), & x \in [0,1]; \\ \sqrt{1+ 2\sin(3x) }, & x > 1. \end{cases}$
19	$z = \begin{cases} 1 + \frac{1+3x}{1+x^2}, & x < 0; \\ \sqrt{1+(1-x)^2}, & x \in [0,1]; \\ \frac{1+x}{1+\cos^2(x)}, & x > 1. \end{cases}$	20	$v = \begin{cases} \sqrt[5]{1+e^{5x}}\cos(x+2), & x < 1; \\ 2 + \lg \operatorname{tg}(x+2) , & x = 1; \\ \arccos(2x+1), & x > 1. \end{cases}$
21	$z = \begin{cases} 2x^2 - \frac{3}{4}e^x - \sin x, & x < 1; \\ 0.5x^3 + \sqrt{x+e^{0,3}}, & x = 1; \\ \lg x^2 + \sin(x+1) , & x > 1. \end{cases}$	22	$z = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2}, & x < 0; \\ \sqrt{1+x^2}, & x \in [0,1]; \\ \frac{1+\sin(x)}{1+x} + 3x, & x > 1. \end{cases}$
23	$z = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2}, & x < 0; \\ \sqrt{1+x^2}, & x \in [0,1]; \\ \frac{1+\sin(x)}{1+x} + 3x, & x > 1. \end{cases}$	24	$\delta = \begin{cases} \sin x - \sqrt{ x \sin x }, & x > 0; \\ 1 + e^2, & x = 0; \\ (x + \sin x)^2 \sqrt{ x \sin x }, & x < 0. \end{cases}$
25	$R = \begin{cases} e^x + y, & x+y < 2; \\ xe^{2x} + y^4, & x+y = 2; \\ e^x + e^y, & x+y > 2. \end{cases}$	26	$R = \begin{cases} x^2 + \log_2 y^2 + 1, & x+y < 1; \\ xe^{2x} + yx, & 1 \leq x+y < 2; \\ e^x + e^y, & 2 \leq x+y . \end{cases}$
27	$\mu = \begin{cases} mx + \sqrt[3]{ x-m }, & x > m; \\ e^{m+x}, & x = m; \\ \sqrt{ (x+m)^3 + e^x }, & x < m. \end{cases}$	28	$y = \begin{cases} \sqrt[5]{5+e^{3x+1}}\sin x, & x < 1; \\ 3 + \ln \cos(x+1) , & x = 1; \\ x^3 + \arccos(x+1), & x > 1. \end{cases}$
29	$z = \begin{cases} \frac{x^4}{e^x}, & x < 0; \\ \sin^3(3x), & x \in [0,1]; \\ \sqrt{x + \operatorname{tg}^4(x)}, & x > 1. \end{cases}$	30	$z = \begin{cases} 3x + \frac{x^2}{e^2}, & x < 0; \\ \cos^2(5x), & x \in [0,1]; \\ \sqrt{1+\sin^2(x)}, & x > 1. \end{cases}$

3.2.5 Створення зведених таблиць.

1. Запустити програму OpenOffice.org Calc.
2. Відкрити робочу книгу
Файл → Открыть... → Tables
3. Створити новий аркуш „Зведені таблиці” в робочій книзі «Book»
4. В комірку A1 ввести текст (кегль 18 pt):

ЗВЕДЕНІ ТАБЛИЦІ

5. Створити вихідну таблицю у діапазоні A3:G22 та отформатувати її згідно зразку:

Назва книги	Автори	Тематика	Магазин	Ціна, грн	Кількість	Разом, грн
Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії	Варламов Г.Б., Любчик Г.М.	Теплоенергетика	Книжковий БУМ	44,50	9	400,50
Деталі машин і основи конструювання	Ерохин М. Н.	Машинобудування	Bookwell	52,00	4	208,00
Стійкість в енергетиці і будівництві	Robert J. Lakhmi C.	Будівництво	BookZone	69,99	3	209,97
Проектування фундаментів	Тенг В.	Будівництво	Bookwell	49,00	5	245,00
Будівництво будинку від фундаменту до даху	Риженко В.И.	Будівництво	Bookmarket	56,00	8	448,00
Опір матеріалів. Короткий курс	Агамиров Л. В.	Машинобудування	Світ Книг	39,00	7	273,00
Проектування й розрахунок структурованих кабельних систем і їхніх компонентів	Семенов А.Б.	Електротехніка й зв'язок	Книжковий БУМ	54,00	2	108,00
Основи сучасної енергетики	Аметистов Е. В.	Теплоенергетика	Світ Книг	67,00	3	201,00
Нові процеси виробництва металу	Юсфин Ю.С.	Металургія	Bookmarket	68,00	5	340,00
Теплотехнічне устаткування і тепlopостачання промислових підприємств	Голубков Б.Н.	Теплоенергетика	Книжковий БУМ	72,50	6	435,00
Організація будівництва	Ушацкий С.А.	Будівництво	Світ Книг	49,50	7	346,50
Технологія будівельного виробництва	Черненко В.К.	Будівництво	Світ Книг	51,00	8	408,00
Гідрологічні основи гідроенергетики	Резниковский А. Ш.	Гідроенергетика	Книга Плюс	52,50	10	525,00
Гідротехнічні спорудження комплексних гідровузлів	Непорожий П. С	Гідроенергетика	Світ Книг	54,00	11	594,00
Енергетика, довкілля, енергозбереження	Маляренко В.А.	Теплоенергетика	Bookwell	55,50	12	666,00
Основи енерготехнології промисловості	Маляренко В.А.	Теплоенергетика	BookZone	52,99	8	423,92
Розрахунок і проектування конструкцій висотних будинків з монолітного залізобетону	Городецкий А. С.	Будівництво	Bookmarket	43,00	14	602,00
Архитектура. Форми. Конструкції. Деталі. Ілюстрований довідник	Энтони Уайт, Брюс Робертсон	Будівництво	BookZone	57,00	5	285,00
Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин	Попов В.С	Машинобудування	Книжковий БУМ	62,99	4	251,96

6. Використовуючи вихідну таблицю створити зведену таблицю, в якій відображена кількість проданих книг. Для створення зведеної таблиці вибрати команду *Данные → Сводная таблица → Запустить...*

7. Далі треба виконувати вказівки *Мастера сводных таблиц*. Побудова зведеної таблиці складається з наступних етапів:
- У першому діалоговому вікні Майстра зведених таблиць (рисунок 3.1) встановити перемикач у положення, що показує, звідки беруться дані для зведеної таблиці;

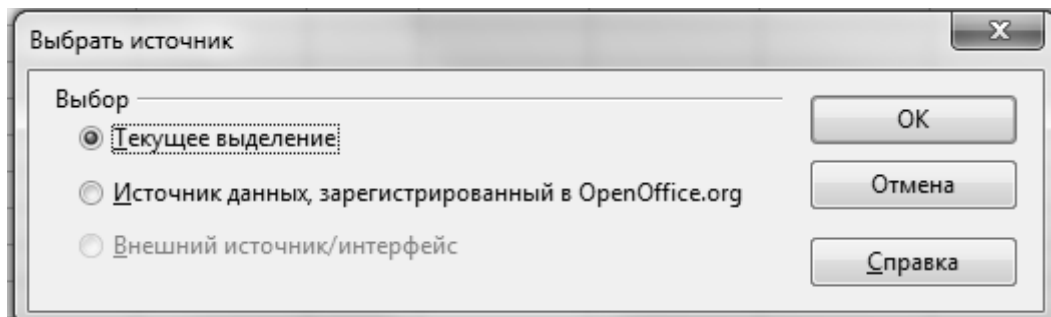


Рисунок 3.1 – Мастер зведених таблиць: вибір джерела даних

- У наступному діалоговому вікні *Майстра зведених таблиць* необхідно визначити структуру зведеної таблиці. Поля бази даних, на основі яких будується зведена таблиця, зазначені в цьому вікні у вигляді кнопок із назвами цих полів (рисунок 3.2).

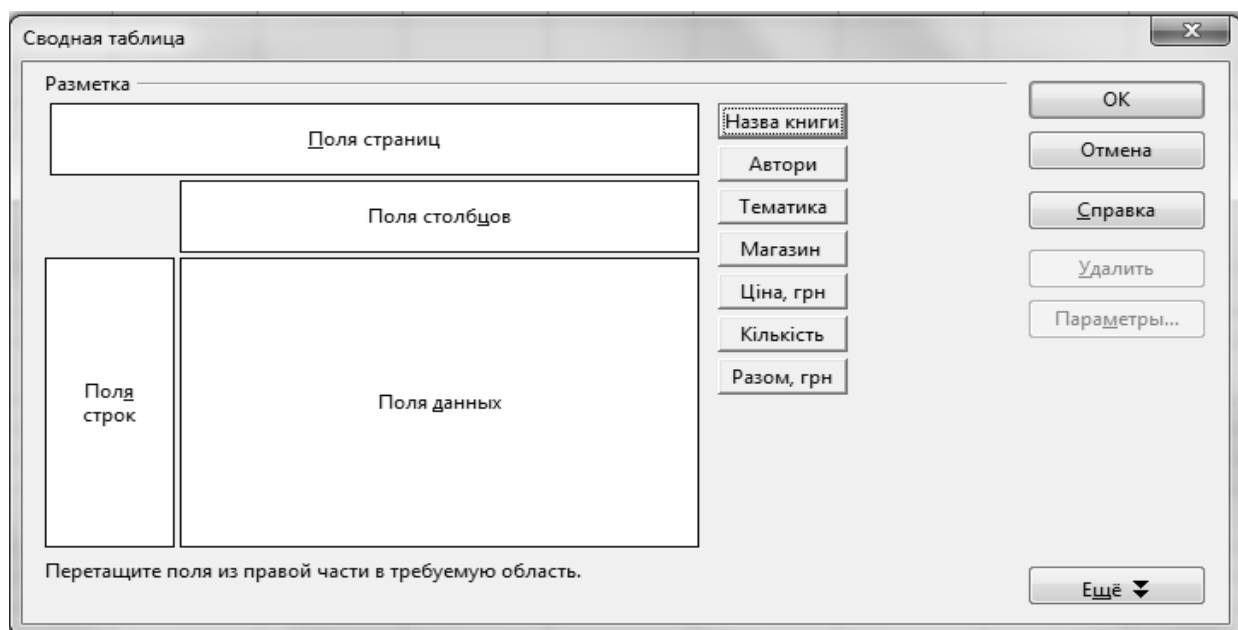


Рисунок 4.2– Мастер зведених таблиць: створення макету зведеної таблиці

- Треба перетягнути кнопки із назвами потрібних полів у відповідні області вікна так, щоб зведена таблиця набула потрібної наструктури:

кнопку **Магазин** треба перетягнути в *Поля столбцов*, кнопку **Тематика** – в область *Поля строк*, а в область *Поля данных* треба перетягнути кнопку **Кількість**. Подвійний натиск на кнопці, яка знаходиться в області *Поля данных*, відчиняє діалогове вікно *Поле данных*, що дозволяє вибрати функцію, за допомогою якої підводяться підсумки в зведеній таблиці.

Фильтр

Сумма - Кількість	Магазин						
Тематика	Bookmarket	Bookwell	BookZone	Книга Плюс	Книжковий БУМ	Світ Книг	Итог Результат
Будівництво	22	5	8			15	50
Гідроенергетика				10		11	21
Електротехніка й зв'язок					2		2
Машинобудування		4			4	7	15
Металургія	5						5
Теплоенергетика		12	8		15	3	38
Итог Результат	27	21	16	10	21	36	131

Рисунок 3.3 – Зведена таблиця

8. Перебудувати зведену таблицю, що наведена на рисунку 3.3, так щоб поміняти місцями рядки і стовпчики. Для цього треба визвати контекстне меню в зведеній таблиці і вибрати команду «Запустить...».

Фильтр

Сумма - Кількість	Тематика						
Магазин	Будівництво	Гідро-енергетика	Електротехніка й зв'язок	Машино-будування	Металургія	Тепло-енергетика	Итог Результат
Bookmarket	22				5		27
Bookwell	5			4		12	21
BookZone	8					8	16
Книга Плюс		10					10
Книжковий БУМ			2	4		15	21
Світ Книг	15	11		7		3	36
Итог Результат	50	21	2	15	5	38	131

Рисунок 3.4 – Змінена зведена таблиця: рядки замість стовпчиків

9. Створити зведену таблицю продажу наукових книг для кожного магазину таким чином: кнопку **Тематика** перемістити до області *Поля страниц*; **Магазин** – до області *Поля столбцов*; **Автори** – в область *Поля строк*;

Фільтр	
Тематика	Будівництво

		Магазин				
Автори	Данные	Bookmarket	Bookwell	BookZone	Світ Книг	Итог Результат
Городецький А. С.	Сумма - Кількість	14				14
	Сумма - Ціна, грн	43,00				43,00
Robert J. Lakhmi С.	Сумма - Кількість			3		3
	Сумма - Ціна, грн			69,99		69,99
Риженко В.И.	Сумма - Кількість	8				8
	Сумма - Ціна, грн	56,00				56,00
Тенг В.	Сумма - Кількість		5			5
	Сумма - Ціна, грн		49,00			49,00
Ушацький С.А.	Сумма - Кількість				7	7
	Сумма - Ціна, грн				49,50	49,50
Черненко В.К.	Сумма - Кількість				8	8
	Сумма - Ціна, грн				51,00	51,00
Энтони Уайт, Брюс Робертсон	Сумма - Кількість			5		5
	Сумма - Ціна, грн			57,00		57,00
Итог Сумма - Кількість		22	5	8	15	50
Итог Сумма - Ціна, грн		99	49	126,99	100,5	375,49

кнопки **Кількість** та **Ціна** – до області *Поля данных*.

Рисунок 3.5– Поява випадаючого списку **Тематика**

На рисунку 3.5 зображена зведена таблиця, що утворилася на підставі наведених вище установок. Звернути увагу на те, що в комірці, навпроти **Тематика**, з'явиться список, який можна розкрити. Якщо обрати в ньому слово **-все-**, то це означатиме, що результати обчислені на підставі даних про продаж книг по всіх тематиках у базі даних. Щоб переглянути результати продажу по кожній тематиці окремо, потрібно розгорнути список, що розкривається, і вибрати потрібну тематику. На рисунку 3.5 наведені результати продажу книг по Будівництву.

10. Виконати завдання згідно свого варіанту.

Варіант №1

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Вид кредиту	Банк	ФІО	Сума
Середньостроковий	Україна	Петров ПП	5000
Довгостроковий	Аваль	Іванов ІІ	10000
Короткостроковий	Металург	Коваль КК	12000
Середньостроковий	Україна	Іванов ІІ	6700
Довгостроковий	Аваль	Коваль КК	7000
Короткостроковий	Металург	Петров ПП	9900

Варіант №2

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість перевезення**

Виріб, що поставляється	Тип транспорту	Відстань	Вартість перевезення
Нафта	Морський	1000-5000	14000
Зерно	ж/д	до 1000	7000
Агрегат	повітря	понад 5000	3100
Нафта	ж/д	до 1000	10000
Зерно	морський	1000-5000	5400
Агрегат	повітря	понад 5000	15600

Варіант №3

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Країна	Вид транспорту	Кількість продукції	Ціна за одиницю	Загальна вартість
Польща	авіа	5600	4,20	
Туреччина	авто	1200	3,60	
Китай	авіа	6800	4,10	
Туреччина	ж/д	4100	3,50	
Польща	авто	3300	3,90	
Китай	ж/д	1500	4,90	

Загальна вартість = Кількість продукції * Ціна за одиницю

Варіант №4

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Постачальник	Товар	Споживач	Загальна вартість	Дата
Комбінат	Борошно	Магазин	1580	03.02.02
Фабрика	Сіль	Склад	7700	06.02.02
Комбінат	Сіль	Магазин	9300	04.02.02
Завод	Борошно	Склад	3700	04.02.02
Фабрика	Цукор	Склад	4300	07.02.02
Завод	Цукор	Магазин	5400	04.02.02

Варіант №5

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість**

Дата	ФІО	Телефон	Країна	Вартість 1й хв	Всього хв	Вартість
7.01.02	Петров ПП	132435	Росія	1.20	20	
4.01.02	Іванов ИИ	654321	США	8.00	30	
04.01.02	Митин ММ	543216	Італія	4.50	25	
6.01.02	Петров ПП	132435	Польща	2.10	15	
2.02.02	Іванов ИИ	654321	Франція	4.60	15	
3.02.02	Митин ММ	543216	Японія	7.00	20	

Вартість = Кількість хв * Вартість 1й хв

Варіант №6

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Постачальник	Товар	Сума	Країна	Дата
АТ "Місяць"	Борошно	8000	Росія	11.01.02
АТ "Вега"	Сіль	5000	США	23.01.02
АТ "Місяць"	Цукор	7700	Італія	13.02.02
АТ "Вега"	Борошно	5600	Польща	17.02.02
АТ "Місяць"	Сіль	6600	Франція	24.01.02
АТ "Вега"	Цукор	8900	Японія	14.02.02

Варіант №7

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Автор	Кількість	Ціна 1й книги	Загальна Вартість	Сфера
Іванов ІІ	340	5,20		роман
Петров КН	220	3,40		повість
Климов КК	430	2,90		вірші
Іванов ІІ	150	2,10		наука
Петров ПП	290	3,50		новела
Климов КК	310	2,40		поема

Загальна вартість=кількість * ціна 1 книги

Варіант №8

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Продано на біржі**

Тип господарства	Найменування продукту	Продано на біржі	Дата	Податок
ФЕРМЕР	М'ясо	20000	19.01.02	
КОЛГОСП	Молоко	34000	24/01/02	
РАДГОСП	Зерно	25800	13.01.02	
ФЕРМЕР	Зерно	56000	27.02.02	
КОЛГОСП	М'ясо	22000	29.02.02	

Податок = Проданий на біржі * 12%

Варіант №9

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Податок**

Тип госп-ва	Найменування продукту	Продано на біржі	Дата	Податок
Фермер	Молоко	1900	11.01.02	
Колгосп	М'ясо	10000	23.01.02	
Радгосп	Зерно	5100	13.02.02	
Фермер	М'ясо	7600	17.02.02	
Колгосп	Зерно	15300	24.01.02	
Радгосп	Молоко	9800	14/02/02	

Податок = Продано на біржі * 20%

Варіант №10

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість лікування**

Код пацієнта	Вік	Професія	Діагноз	Вартість лікування
01	20-30	інженер	гастрит	1000
02	30-40	слюсар	виразка	1690
03	до 20	студент	грип	540
04	старше 40	юрист	виразка	320
05	30-40	будівельник	гастрит	950
06	до 20	механік	грип	520

Варіант №11

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Автор	Кількість	Ціна 1й книги	Загальна вартість	Сфера
Іванов ІІІ	340	5,20		РОМАН
Петров ПП	220	3,40		ПОВІСТЬ
Климов КК	430	2,90		ВІРШ
Іванов ІІІ	150	2,10		НАУКА
Петров ПП	290	3,50		НОВЕЛА
Климов КК	310	2,40		ПОЕМА

Загальна вартість = Кількість * ціна 1 книги

Варіант №12

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Податок**

Тип господарства	Найменування продукту	Продано на біржі	Дата	Податок
фермер	м'ясо	20000	19.01.02	
колгосп	молоко	34000	24.01.02	
радгосп	зерно	25800	13.01.02	
фермер	зерно	56000	27.02.02	
колгосп	молоко	23300	04.01.02	
радгосп	м'ясо	27770	24.02.02	

Податок = Проданий на біржі * 15%

Варіант №13

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Країна	Вид транспорту	Кількість продукції	Ціна за одиницю	Загальна вартість
Польща	авиа	5600	4.20	
Туреччина	авто	1200	4.10	
Китай	авиа	6800	6.20	
Туреччина	ж/д	4100	4.00	
Польща	авто	3300	3.90	
Китай	ж/д	1500	4.90	

Загальна вартість = Кількість продукції * Ціну за одиницю

Варіант №14

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Постачальник	Товар	Споживач	Загальна вартість	Дата
Комбінат	Борошно	Магазин	1580	3.02.02
Фабрика	Сіль	Склад	7700	6.02.02
Комбінат	Сіль	Магазин	9300	4.02.02
Завод	Борошно	Склад	3700	4.02.02
Фабрика	Цукор	Склад	4300	7.02.02
Завод	Цукор	Магазин	5400	04.02.02

Варіант №15

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість**

Дата	ФІО	Телефон	Країна	Вартість 1й хв	Всього хв	Вартість
7.01.02	Петров ПП	132435	Росія	1.20	20	
4.01.02	Іванов ИИ	654321	США	4.00	30	
04/01/02	Митин ММ	543216	Італія	4.50	25	
6.01.02	Петров ПП	132435	Польща	2.10	15	
2.02.02	Іванов ИИ	654321	Франція	4.60	15	
3.02.02	Митин ММ	543216	Японія	7.00	20	

Вартість = Всього хв * Вартість 1й хв

Варіант №16

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Постачальник	Товар	Сума	Країна	Дата
АТ "Місяць"	борошно	8000	Росія	11.01.02
АТ "Вега"	сіль	5000	США	23.01.02
АТ "Місяць"	цукор	7700	Італія	13.02.02
АТ "Вега"	борошно	5600	Польща	17.02.02
АТ "Місяць"	сіль	6600	Франція	24.01.02
АТ "Вега"	цукор	8900	Японія	14/02/02

Варіант №17

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Вид кредиту	Банк	ФІО	Сума
середньостроковий	Україна	Петров ПП	5000
довгостроковий	Аваль	Іванов ІІ	10000
короткостроковий	Металург	Коваль КК	12000
середньостроковий	Україна	Іванов ІІ	6700
довгостроковий	Аваль	Коваль КК	7000
короткостроковий	Металург	Петров ПП	9900

Варіант №18

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість перевезення**

Виріб, що поставляється	Тип транспорту	Відстань	Вартість перевезення
Нафта	Морський	1000-5000	14000
Зерно	ж/д	до 1000	7000
Агрегат	Повітря	понад 5000	3100
Нафта	ж/д	до 1000	10000
Зерно	Морський	1000-5000	5400
агрегат	Повітря	понад 5000	15600

Варіант №19

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Податок**

Тип госп-ва	Найменування продукту	Продано на біржі	Дата	Податок
фермер	молоко	1900	11.01.02	
колгосп	м'ясо	10000	23.01.02	
радгосп	зерно	5100	13.02.02	
Фермер	м'ясо	7600	17.02.02	
Колгосп	зерно	15300	24.01.02	
Радгосп	молоко	9800	14/02/02	

Податок = Проданий на біржі * 12%

Варіант №20

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість лікування**

Код пацієнта	Вік	Професія	Діагноз	Вартість лікування, грн
01	20-30	Інженер	гастрит	1000
02	30-40	Слюсар	виразка	1690
03	до 20	Студент	грип	540
04	старше 40	Юрист	виразка	320
05	30-40	Будівельник	гастрит	950
06	до 20	Механік	грип	52

Варіант №21

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Постачальник	Товар	Сума	Країна	Дата
АТ "Місяць"	борошно	8000	Росія	11.01.02
АТ "Вега"	сіль	5000	США	23.01.02
АТ "Місяць"	цукор	7700	Італія	13.02.02
АТ "Вега"	борошно	5600	Польща	17.02.02
АТ "Місяць"	сіль	6600	Франція	24.01.02
АТ "Вега"	цукор	8900	Японія	14/02/00

Варіант №22

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Країна	Вид транспорту	Всього продукції	Ціна за одиницю, \$	Загальна вартість
Польща	АВІА	5600	45.20	
Туреччина	АВТО	1200	49.10	
Китай	АВІА	6800	68.20	
Туреччина	Ж/Д	4100	47.00	
Польща	АВТО	3300	35.90	
Китай	Ж/Д	1500	55.90	

Загальна вартість = Всього продукції * Ціну за одиницю

Варіант №23

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Всього продукції**

Країна	Вид транспорту	Всього продукції	Ціна за одиницю	Загальна вартість
Корея	авіа	600	10.33	
Туреччина	авто	200	24.10	
Китай	авіа	800	16.20	
Туреччина	ж/д	100	99.90	
Польща	авто	300	33.90	
Китай	ж/д	500	44.90	

Загальна вартість = Кількість продукції * Ціну за одиницю

Варіант №24

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Загальна вартість**

Постачальник	Товар	Споживач	Загальна вартість	Дата
Комбінат	Борошно	Магазин	1580	3.02.02
Фабрика	Сіль	Склад	7700	6.02.02
Комбінат	Сіль	Магазин	9300	4.02.02
Завод	Борошно	Склад	3700	4.02.02
Фабрика	Цукор	Склад	4300	7.02.02
Завод	Цукор	Магазин	5400	04/02/02

Варіант №25

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість**

Дата	ФІО	Телефон	Країна	Вартість 1й хв	Всього хв	Вартість
7.01.02	Петров ПП	132435	Росія	3.20	20	
4.01.02	Іванов ИИ	654321	США	7.00	30	
04/01/02	Митин ММ	543216	Італія	4.50	25	
6.01.02	Петров ПП	132435	Польща	2.10	15	
2.02.02	Іванов ИИ	654321	Франція	4.60	15	
3.02.02	Митин ММ	543216	Японія	7.00	20	

Вартість = Всього хв * Вартість 1й хв

Варіант №26

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Постачальник	Товар	Сума	Країна	Дата
АТ "Місяць"	борошно	8000	Росія	11.01.02
АТ "Вега"	сіль	5000	США	23.01.02
АТ "Місяць"	цукор	7700	Італія	13.02.02
АТ "Вега"	борошно	5600	Польща	17.02.02
АТ "Місяць"	сіль	6600	Франція	24.01.02
АТ "Вега"	цукор	8900	Японія	14/02/02

Варіант №27

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Сума**

Вид кредиту	Банк	ФІО	Сума
Середньостроковий	Україна	Петров ПП	5000
Довгостроковий	Аваль	Іванов ИИ	10000
Короткостроковий	Металург	Коваль КК	12000
Середньостроковий	Україна	Іванов ИИ	6700
Довгостроковий	Аваль	Коваль КК	7000
Короткостроковий	Металург	Петров ПП	9900

Варіант №28

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість перевезення**

Виріб, що поставляється	Тип транспорту	Відстань	Вартість перевезення
Нафта	морський	1000-5000	14000
Зерно	ж/д	до 1000	7000
Агрегат	повітря	понад 5000	3100
Нафта	ж/д	до 1000	10000
Зерно	морський	1000-5000	5400
Агрегат	повітря	понад 5000	15600

Варіант №29

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Податок**

Тип госп-ва	Найменування продукту	Продано на біржі	Дата	Податок
Фермер	молоко	1900	11.01.02	
Колгосп	м'ясо	10000	23.01.02	
Радгосп	зерно	5100	13.02.02	
Фермер	м'ясо	7600	17.02.02	
Колгосп	зерно	15300	24.01.02	
Радгосп	молоко	9800	14/02/02	

Податок = Проданий на біржі * 25%

Варіант №30

Виконати підведення динамічних підсумків з використанням зведених таблиць.

Порядок виконання завдання:

- створити на робочому листі вихідну таблицю;
- побудувати зведену таблицю, змінивши структуру таблиці;
- користуючись фільтром, задати умову по полю **Вартість лікування**

Код пацієнта	Вік	Професія	Діагноз	Вартість лікування
01	20-30	інженер	гастрит	1000
02	30-40	слюсар	виразка	1690
03	до 20	студент	грип	540
04	старше 40	юрист	виразка	320
05	30-40	будівельник	гастрит	950
06	до 20	механік	грип	520

3.2.6 Розв'язання прикладних задач.

1. Запустити програму OpenOffice.org Calc;

2. Відкрити робочу книгу

Файл → Открыть,,, → Book

3. Створити новий аркуш „**Підбір параметру**” в робочій книзі «Book»;

4. В комірку A1 ввести текст (кегель 18 pt):

РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

5. Виконати завдання згідно свого варіанту.

Знайти корені рівняння, використовуючи засіб *підбір параметру*.

1. $x^3 - 2,92x^2 + 1,4355x + 0,791136 = 0$

2. $x^3 - 0,01x^2 - 0,7044x + 0,139104 = 0$

3. $0,9x^3 + 2,56x^2 - 1,3251x - 5,395006 = 0$

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

5. $x^3 + 1,41x^2 - 5,4724x - 7,380384 = 0$

6. $0,87x^3 - 13,85x^2 - 0,4317x + 0,043911 = 0$

7. $x^3 - 0,12x^2 - 1,4775x + 0,191906 = 0$

8. $1,003x^3 - 7,77x^2 - 0,2513x + 0,016995 = 0$

9. $x^3 - 10,88x^2 - 0,3999x + 0,037638 = 0$

10. $0,9045x^3 - 12,78x^2 - 0,8269x + 0,146718 = 0$

11. $x^3 - 0,01x^2 - 0,8269x + 0,178 = 0$

12. $x^3 - 20,28x^2 - 1,9374x + 3,907574 = 0$

13. $x^3 - 17,654x^2 - 0,37044x + 5,339907 = 0$

14. $0,1234x^3 - 0,205x^2 - 0,2x + 1,45 = 0$

15. $x^3 - 0,04x^2 - 0,7044x + 0,178 = 0$

16. $x^3 - 0,05x^2 - 0,7044x - 0,89345 = 0$

17. $0,14x^3 - 0,205x^2 - 0,921x + 1,011 = 0$

18. $x^3 - 1,922x^2 + 1,3567x + 0,18347 = 0$

19. $x^3 - 10,01x^2 - 0,7044x + 0,139104 = 0$

20. $x^3 - 2,361x^2 - 1,3547x + 4,390604 = 0$

21. $1,0023x^3 + 2,44x^2 - 4,6058x + 14,654789 = 0$

22. $x^3 + 1,32x^2 - 4,5724x - 7,300384 = 0$

23. $x^3 - 12,85x^2 - 0,6317x + 0,043907 = 0$
24. $x^3 - 0,01x^2 - 0,8349x + 0,17378 = 0$
25. $x^3 - 0,21x^2 - 1,3765x + 0,2004006 = 0$
26. $0,2034x^3 - 0,1951x^2 - 0,19x + 1,405 = 0$
27. $x^3 - 0,039x^2 - 0,69044x + 0,2078 = 0$
28. $x^3 - 0,048x^2 - 0,7038x - 0,88965 = 0$
29. $0,139x^3 - 0,1903x^2 - 0,2922x + 1,0131 = 0$
30. $x^3 - 0,0091x^2 - 0,6984x + 0,129121 = 0$

Для знаходження коренів поліному необхідно скористатись сервісом “Підбір параметру”. Для цього до елементу $A2$ вносимо наближене значення кореня (для першого кореня це може бути значення -1). До елементу $B2$ заносимо формулу, що обчислює поліном. Наприклад:

$$=A2^3-2,361*A2^2-1,3547*A2+3 \quad (3.1)$$

Потім за допомогою *Сервис*→*Подбор параметра* активуємо діалоговий інтерфейс підбору параметру (рисунок 4.6).

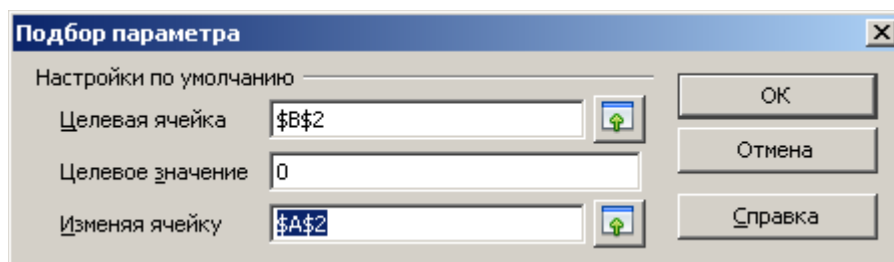


Рисунок 4.6 — Діалогове вікно підбору параметру

У ньому прописуємо адресу цільового елементу ($f(x)=B2$), його значення (0) та адресу елемента, посилання якого входить до формули у цільовому елементі ($x=A2$). У подальшому електронна таблиця сама знаходить відповідь та пропонує його вписати до елементу.

3.2.7 Робота з масивами даних.

1. Запустити програму OpenOffice.org Calc.
2. Відкрити робочу книгу

Файл → *Открыть...* → *Book*

3. Створити новий аркуш „**Масиви даних**” в робочій книзі «*Book*»;
4. В комірку A1 ввести текст (кегль 18 pt):

МАСИВИ ДАНИХ

5. Виконати завдання згідно свого варіанту.

Завдання №1

Обчислити систему лінійних алгебраїчних рівнянь

а) матричним методом;

б) методом Крамера.

Варіанти завдань

№ п.п. .	Вираз	№ п.п.	Вираз
1	$\begin{cases} 10x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 10x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 10. \end{cases}$	16	$\begin{cases} -1,5x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 - 1,5x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -1,5. \end{cases}$
2	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 15, \\ 9x_1 + 9x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 5, \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 15 \end{cases}$	17	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 4x_4 = -4, \\ 16x_1 + 16x_2 + x_3 + x_4 = -6, \\ 16x_1 - 16x_2 + 4x_3 - 4x_4 = 7. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 + 3x_4 = 5, \\ 9x_1 + 9x_2 + x_3 + x_4 = 13, \\ 3x_1 - 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 1, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 2, \\ 4x_1 - 9x_2 + x_3 - 8x_4 = -3, \\ x_1 + 6x_2 - 4x_3 + 8x_4 = 4 \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 1, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 2, \\ 4x_1 - 9x_2 + x_3 - 8x_4 = -3, \\ x_1 + 6x_2 - 4x_3 + 8x_4 = 4 \end{cases}$	19	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 7, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 5. \end{cases}$
5	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 6x_4 = 11, \\ 5x_1 + 4x_3 + 2x_4 = 11. \end{cases}$	20	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 = 2, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 8x_4 = 1, \\ 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 4x_4 = 0, \\ x_1 + 6x_2 - x_3 + 12x_4 = 6. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6. \end{cases}$	21	$\begin{cases} x_1 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 8x_2 + 2x_3 = 1, \\ 16x_2 - 10x_4 = 21, \\ x_1 + 10x_2 + x_3 + 10x_5 = 2, \\ x_1 - 4x_2 + 6x_3 + x_4 - 2x_5 = 11 \end{cases}$

7	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 1, \\ 2x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = -5, \\ -2x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 6, \\ x_1 + x_2 - 4x_4 + 2x_5 = 11 \end{cases}$	22	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$	23	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 4. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 + x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 7x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 12, \\ 10x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 6. \end{cases}$
10	$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -3. \end{cases}$	25	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 10, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 7x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 12, \\ 10x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 6. \end{cases}$
11	$\begin{cases} 5x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 5. \end{cases}$	26	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 2, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 3x_4 = 4, \\ 7x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 6, \\ 10x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$
12	$\begin{cases} -7x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 - 7x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -7. \end{cases}$	27	$\begin{cases} 7x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 8, \\ 5x_1 + 4x_2 + 15x_3 + 2x_4 = 2, \\ 6x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -7. \end{cases}$
13	$\begin{cases} 0,8x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 0,8x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 0,8. \end{cases}$	28	$\begin{cases} 7x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 5x_1 + 4x_2 + 10x_3 + 2x_4 = 5, \\ 6x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 4. \end{cases}$
14	$\begin{cases} -2,5x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 - 2,5x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -2,5. \end{cases}$	29	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 1, \\ x_1 + 3x_2 - 13x_3 + 22x_4 = -1, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 7x_4 = 4. \end{cases}$
15	$\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + 6x_3 + 3x_4 = -3, \\ 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases}$	30	$\begin{cases} 10x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + 10x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = 10. \end{cases}$

Завдання №2

Варіант 1

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2 A^T X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^T A^2 Y$, де

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

Варіант 2

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^{-1} A^T X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^{-1} A^3 Y$, де

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

Варіант 3

Обчислити систему лінійних рівнянь $AA^{-1} A^T X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^T A^3 Y$, де

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

Варіант 4

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2 A^T A^{-1} X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^2 A^T A Y$, де

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

Варіант 5

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^{-1} A^T A^2 X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^T AA^T Y$, де

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

Варіант 6

Обчислити систему лінійних рівнянь $AA^T A^{-1}X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T A^T AA^{-1}Y$, де

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

Варіант 7

Обчислити систему лінійних рівнянь $AA^T X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T A^{-1} A^T A^2 Y$, де

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

Варіант 8

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A^{-1}X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T A^2 A^T A^{-1}Y$, де

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

Варіант 9

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A^3 X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T A^T AA^{-1}Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 7 & 6 & 2 & 7 \\ 4 & 9 & 5 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 9 \\ 1 & 5 & 6 & 9 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y=\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Варіант 10

Обчислити систему лінійних рівнянь $AA^T A^2 X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T A^T A^{-1} A^2 Y$, де

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

Варіант 11

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A^2 X = B$ та обчислити значення квадратичної форми, $z = Y^T A^3 A^T Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 5 & 2 \\ 4 & 6 & -10 & 5 \\ 2 & 3 & 21 & 6 \\ 2 & -4 & 3 & -6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 12

Обчислити систему лінійних рівнянь $A A^T A^{-1} X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T (A^2)^{-1} A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 2 & -6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 47 \\ 0 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 13

Обчислити систему лінійних рівнянь $A A^{-1} A^2 X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T (A)^{-1} A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 5 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 11 \\ 12 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 14

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A^2 X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^{-1} A^T A^2 Y$, де

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

Варіант 15

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T (A^{-1})^2 X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^{-1} A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -9 & 5 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 10 \\ 11 \\ 12 \\ 13 \end{pmatrix}$$

Варіант 16

Обчислити систему лінійних рівнянь $A A^T A^{-1} X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^{-1} A^T A^2 Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 6 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 9 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Варіант 17

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2 A^T A X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^2 A^T A Y$ де

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 8 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 10 \\ 9 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 18

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2 A^T X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^3 A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} -4 & -10 & 5 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Варіант 19

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^{-1} A^T A X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T (A)^{-1} A^2 A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 9 & 8 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & -6 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 20

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T (A^2)^{-1} A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 5 & 2 \\ 9 & 2 & 2 & 7 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Варіант 21

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^{-1}A^2X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T(A^T)^{-1}A^2Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 & 2 \\ -5 & 22 & 2 & 61 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 1 \\ 13 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \quad Y=\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 22

Обчислити систему лінійних рівнянь $AA^TX=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T(A^T)^2AY$ де

$$A=\begin{pmatrix} -9 & 10 & 5 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 28 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 24 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y=\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Варіант 23

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^{-1}A^TX=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^T(A^2)^{-1}A^2Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & -3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 21 \\ 8 \end{pmatrix} \quad Y=\begin{pmatrix} 9 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Варіант 24

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^3X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^TAA^TA^{-1}Y$, де

$$A=\begin{pmatrix} 9 & 1 & 5 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y=\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Варіант 25

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2X=B$ та обчислити значення квадратичної форми $z=Y^TA^2A^TA^TY$, де

$$A=\begin{pmatrix} 10 & 1 & 5 & 2 \\ 9 & 2 & 2 & 6 \\ 8 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 0 \\ 13 \\ 11 \\ -2 \end{pmatrix} \quad Y=\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Варіант 26

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2 A^T X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^2 A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} -9 & 8 & 5 & 2 \\ 9 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 31 \\ 12 \\ 2 \\ 11 \end{pmatrix}$$

Варіант 27

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A A^T A^{-1} Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 & -2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 3 & -2 & 1 & 2 \\ 11 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Варіант 28

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^2 A^T X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^T A^2 Y$, де

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

Варіант 29

Обчислити систему лінійних рівнянь $(A^T)^2 X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^3 A^T A^{-1} Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 5 & 2 \\ 7 & 2 & 2 & 6 \\ -9 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 11 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \\ 14 \end{pmatrix}$$

Варіант 30

Обчислити систему лінійних рівнянь $A^T A^{-1} X = B$ та обчислити значення квадратичної форми $z = Y^T A^2 A^T A Y$, де

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 0 & 2 \\ -5 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \\ -11 \end{pmatrix}$$

3.3 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

3.4 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

4 СТВОРЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ. КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Мета: здобути навички роботи з комп'ютерною графікою та створенням презентацій.

4.1 Короткі теоретичні відомості

Презентація — документ або комплект документів у друкованому або електронному вигляді, що призначений для представлення будь-якої інформації, у вигляді, максимально зручному для цільової аудиторії (інфографіка). Презентація є одним з важливих інформаційних інструментів при виступах, доповідях, демонстраціях тощо.

Графічний редактор — програма (або пакет програм), що дозволяє створювати та редагувати двовимірні зображення за допомогою комп'ютера.

Растрове зображення представляє собою сітку пікселів або кольорових точок (зазвичай прямокутну) на комп'ютерному моніторі, папері або інших пристроях і матеріалах, що відображають дані (растр).

Векторна графіка — спосіб представлення об'єктів та зображень, що базується на використанні елементарних графічних об'єктів (примітивів), таких як: точки, лінії, сплайни та багатокутники. Об'єкти векторної графіки є зображеннями математичних функцій.

4.2 Хід роботи

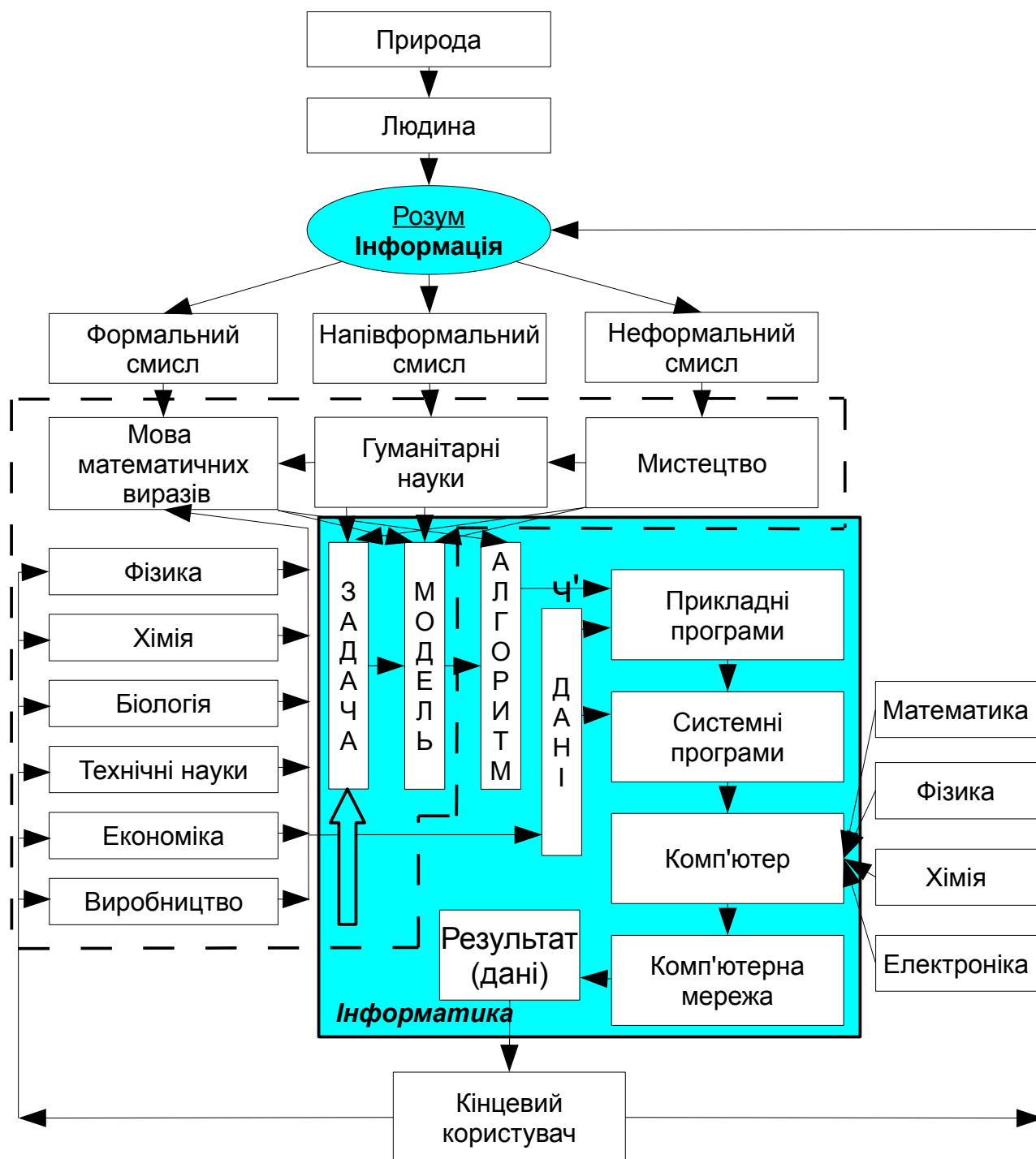
4.2.1 Вимоги до оформлення звіту.

Для правильного оформлення звіту скористатись *додатком Б* цих методичних рекомендацій.

4.2.2 Робота з графікою.

1. Запустити програму для роботи з векторною графікою OpenOffice.org Draw.
2. Зберегти новий файл з іменем «Scheme_2» на диск у особисту папку
Файл → Сохранить как ... → H:\Group\Students_Name\Scheme_2
3. Створити у файлі «Scheme_2» схеми згідно з прикладами наведеними у кінці цього додатку (Схема 1-2).
4. Запустити програму для роботи з растровою графікою MS Paint
Пуск → Программы → Стандартные → Paint
5. Зберегти новий файл з іменем «Scheme_3» на диск у особисту папку
Файл → Сохранить как ... → H:\Group\Students_Name\Scheme_3
6. Створити у файлі «Scheme_3» схему відповідно до прикладів наведеного у кінці цього додатку (Схеми 3-4)

Місце інформатики у системі наук, мистецтв та виробництв



Базові поняття інформатики

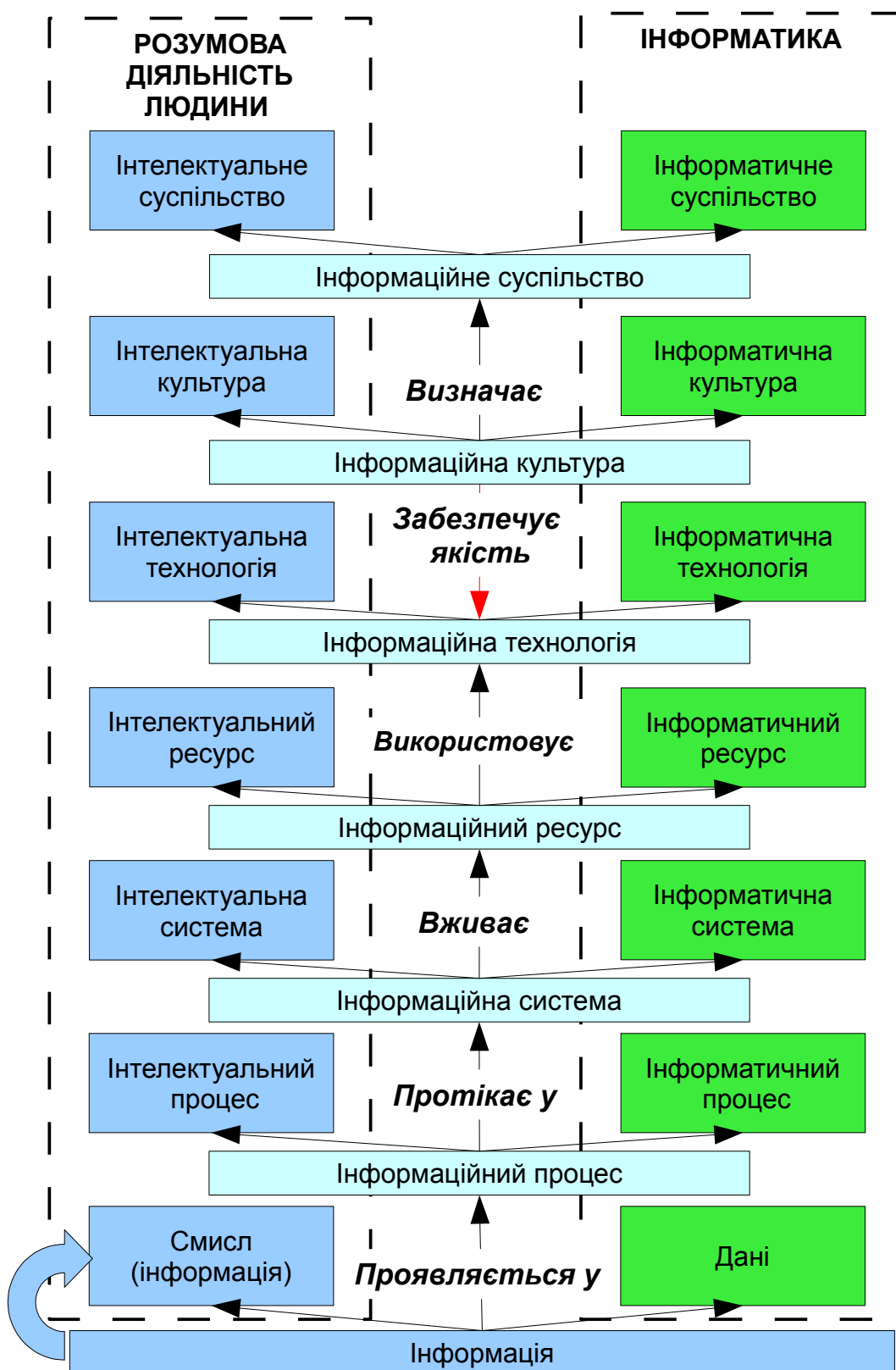


Схема інформаційного процесу

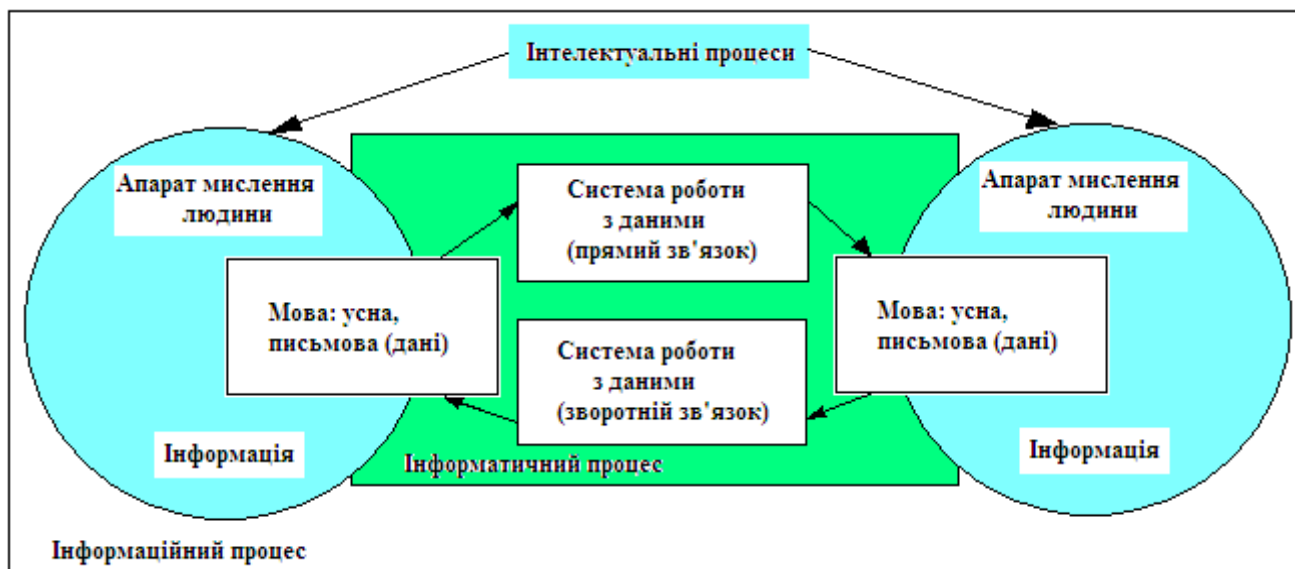
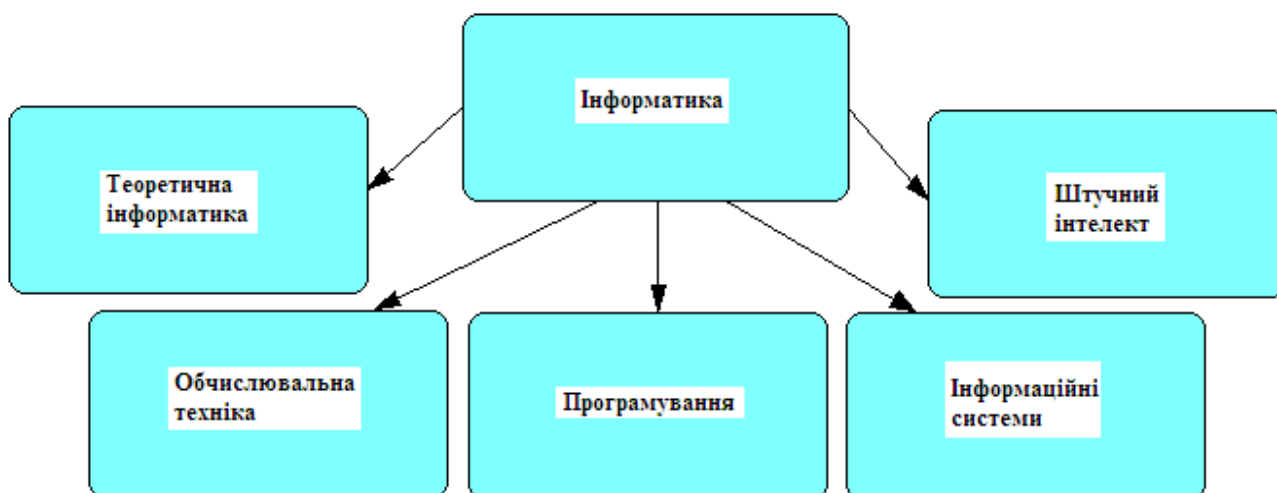


Схема 4

Поняття і структура інформатики



4.2.3 Створення презентації.

1. Запустити програму OpenOffice.org Impress.
2. «Пусту презентацію» зберегти з іменем «Presentation_1» на диск у особисту папку

Файл → Сохранить как ... → H:\Group\Students_Name\Presentation_1

3. Додати до презентації ще 5 слайдів:

Слайды → клик правой клавишей мыши → Новый слайд

4. Використовуючи раніш напрацьований матеріал попередніх робіт зробити презентацію, включаючи текстову, табличну та графічну інформацію.

5. До кожного слайду презентації підібрати супровідну інформацію для ведучого.
6. Провести презентацію.

4.3 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

4.4 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

5 ЛІНІЙНИЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Мета: навчитись використовувати лінійну обчислювальну структуру для розв'язку прикладних задач.

5.1 Короткі теоретичні відомості

Алгоритм — чіткий порядок дій, що однозначно призводить до рішення поставленої задачі.

Графічний спосіб — представлення алгоритмів у вигляді схем, що являють собою послідовність певних *графічних блоків* (символів дій). Ці блоки з'єднуються між собою *лініями потоку* інформації, що у разі неоднозначності сприйняття напрямку потоку інформації можуть забезпечуватись стрілками. Лінії потоку визначають черговість виконання блоків і зв'язок між ними.

Кожний символ дії являє собою певну геометричну фігуру, в середину якої може бути вписано відповідну дію, або групу дій. Види графічних блоків та детальна супутня інформація регламентується згідно до стандартів ISO-2636-73 та ISO-1028-73.

Лінійною називається структура, у якій **послідовно** здійснюється передача керування від одного функціонального блоку до наступного

5.2 Завдання

Обчислити значення функції використовуючи лінійну структуру та метод декомпозиції задачі на підзадачі. Завдання вибирати згідно свого варіанту (Завдання 5.1). Змінна x , послідовно приймає певні значення x_1, x_2, x_3, x_4 , що надані у завданні. Параметри a, y - обирати довільно.

$$\beta = \ln^2 \frac{x + \cos x}{x - \sin x} - \frac{a}{3} \sqrt{(\sin^3 x + 1)^2 - \sqrt{e^{x-1}}} + \sqrt{\frac{\sin^2 x + \cos x}{\sin x}} \quad (5.1)$$

5.3 Хід роботи

5.3.1 Постановка задачі

Дано: $x, a \in \mathbb{R}$;

Додаткові дані: $A, B, C, D \in \mathbb{R}$

Визначити: $\beta \in \mathbb{R}$.

5.3.2 Математична модель інформаційного процесу

$$\beta = \ln^2 \frac{x + \cos x}{x - \sin x} - \frac{a}{3} \sqrt{(\sin^3 x + 1)^2 - \sqrt{e^{x-1}}} + \sqrt{\frac{\sin^2 x + \cos x}{\sin x}}$$

Скоригована математична модель:

$$A = \frac{x + \cos x}{x - \sin x} \quad (5.2)$$

$$B = (\sin^3 x + 1)^2 \quad (5.3)$$

$$C = \sqrt{e^{x-1}} \quad (5.4)$$

$$D = \sqrt{\frac{\sin^2 x + \cos x}{\sin x}} \quad (5.5)$$

$$\beta = \ln^2 A - \frac{a}{3} \sqrt{B - C} + D \quad (5.6)$$

5.3.3 Метод реалізації інформаційного процесу

Безпосередні обчислення.

5.3.4 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

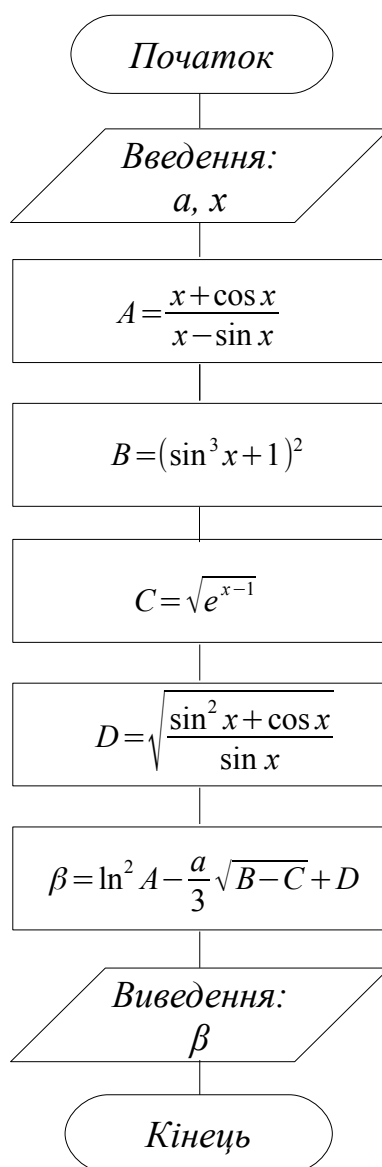


Рисунок 5.1 — Алгоритм обчислення функції β

5.3.5 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 5.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	x	x	5	C	C
2	a	a	6	D	D
3	A	A	7	β	beta
4	B	B			

Запуск середовища розробки програмного забезпечення:

- Запустити Microsoft Visual Studio.
- У середовищі створити новий проект: File → New → Visual C++ → Console Application.

Введення тексту програми:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    double x, a, A, B, C, D, beta;
    cout << "Input x=";
    cin >> x;
    cout << "Input a=";
    cin >> a;
    A = (x + cos(x)) / (x - sin(x));
    B = pow(pow(sin(x), 3) + 1, 2);
    C = sqrt(exp(x - 1));
    D = sqrt((sin(x)*sin(x) + cos(x)) / sin(x));
    beta = log(A)*log(A) - a / 3.0*sqrt(B - C) + D;
    cout << "beta = " << beta << endl;
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```

Запуск програми на виконання: F5.

5.3.6 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порвняти отримані розв'язки.

Для цього у OpenOffice.org Calc створюємо електронну книгу “Обчислення функцій”, яку зберігаємо у особисту теку. Далі *Лист1* перейменовуємо на ЛР5 та виконуємо обчислення за формою:

	A	B	D	E	F	G	I
1	Обчислення функцій						
2							
3	Вхідні дані		Додаткові позначення				Отриманий результат
4	a	x	A=	B=	C=	D=	Beta=
5	0,21	0,5	$=(B5+COS(B5))/(B5-SIN(B5))$	$=(SIN(B5)^3+1)^2$	$=SQRT(EXP(B5-1))$	$=SQRT((SIN(B5)^2+COS(B5))/SIN(B5))$	$=LN(D5)^2-(\$A\$5/3)*SQRT(E5-F5)+G5$
6		-12	$=(B6+COS(B6))/(B6-SIN(B6))$	$=(SIN(B6)^3+1)^2$	$=SQRT(EXP(B6-1))$	$=SQRT((SIN(B6)^2+COS(B6))/SIN(B6))$	$=LN(D6)^2-(\$A\$5/3)*SQRT(E6-F6)+G6$
7		-5	$=(B7+COS(B7))/(B7-SIN(B7))$	$=(SIN(B7)^3+1)^2$	$=SQRT(EXP(B7-1))$	$=SQRT((SIN(B7)^2+COS(B7))/SIN(B7))$	$=LN(D7)^2-(\$A\$5/3)*SQRT(E7-F7)+G7$
8		1	$=(B8+COS(B8))/(B8-SIN(B8))$	$=(SIN(B8)^3+1)^2$	$=SQRT(EXP(B8-1))$	$=SQRT((SIN(B8)^2+COS(B8))/SIN(B8))$	$=LN(D8)^2-(\$A\$5/3)*SQRT(E8-F8)+G8$

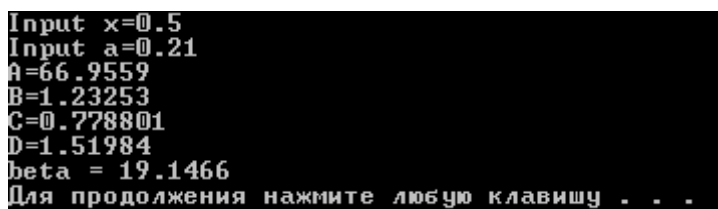
Рисунок 5.2 — Обчислення функцій (5.2) — (5.6) у ET

У випадку, коли результати отримані двома різними способами не співпадають, необхідно продовжити роботу над виправленням помилок. Одним зі способів є виведення на екран проміжних результатів обчислення. Для цього до коду програми необхідно додати команди виведення проміжних результатів на екран:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    double x, a, A, B, C, D, beta;
    cout << "Input x=";
    cin >> x;
    cout << "Input a=";
    cin >> a;
    A = (x + cos(x)) / (x - sin(x));
    cout << "A=" << A << endl;
    B = pow(pow(sin(x), 3) + 1, 2);
    cout << "B=" << B << endl;
    C = sqrt(exp(x - 1));
    cout << "C=" << C << endl;
    D = sqrt((sin(x)*sin(x) + cos(x)) / sin(x));
    cout << "D=" << D << endl;
    beta = log(A)*log(A) - a / 3.0*sqrt(B - C) + D;
    cout << "beta = " << beta << endl;
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```


5.3.7 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:



```
Input x=0.5
Input a=0.21
A=66.9559
B=1.23253
C=0.778801
D=1.51984
beta = 19.1466
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 5.3 — Результат обчислень при $x=0,5$



```
Input x=-12
Input a=0.21
A=0.889888
B=1.33284
C=0.00150344
D=1.45232
beta = 1.38517
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 5.4 — Результат обчислень при $x=-12$

```

Input x=-5
Input a=0.21
A=0.791475
B=3.54104
C=0.0497871
D=1.12015
beta = 1.04405
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

Рисунок 5.5 — Результат обчислень при $x=-5$

```

Input x=1
Input a=0.21
A=9.71622
B=2.54665
C=1
D=1.21802
beta = 6.30111
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

Рисунок 5.6 — Результат обчислень при $x=1$

Обчислення функції						
Вхідні дані		Додаткові позначення				Отриманий результат
a	x	A=	B=	C=	D=	Beta=
0,21	0,5	66,955947735	1,2325338424	0,7788007831	1,5198398798	19,146597579
	-12	0,8898880192	1,3328355578	0,0015034392	1,4523244556	1,3851655722
	-5	0,791474702	3,5410401401	0,0497870684	1,1201505212	1,044045521
	1	9,7162169588	2,5466518024	1	1,2180162564	6,3011109369

Рисунок 5.7 — Результат обчислень у електронній таблиці

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

5.4 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

5.5 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

Завдання № 5.1

№	Вираз	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄
1.	$\alpha = \lg \frac{3a^2x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}} + \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^3 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}};$	0,5	12	-1,005	-5
2.	$\beta = \sin(ax) \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{2} - \sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{tg}^3 x - 2a^2 \cdot \operatorname{tg} x + 1}{\sin(x+y) + \cos(x-y)}} + \ln \left 2 \cos^3(ax) - \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos(ax)} \right ;$	0,47	3	-0,42	-2
3.	$\psi = \sqrt{\frac{a^2 \operatorname{tg}^4 x - 3 \cos^2 y}{e^x + e^y}} + \log_2 \frac{2a \cdot x^3 - 3a^2 \cdot x + y}{3 + \sin x + \cos y + 3} + \cos(ax) \cdot (1 + \operatorname{ctg} y);$	0,31	4	-0,06	-1
4.	$\delta = \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{3 + \sin x - \cos^3 y}}} - \ln \left \frac{a \cdot x^3 - 3a^2 \cdot x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right + a \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{a \cdot x}};$	0,59	2	-0,15	-3
5.	$\phi = \sin(ax) \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{2} - \sqrt{\frac{ a \cdot \operatorname{tg}^3 x - 2a^2 \cdot \operatorname{tg} x + 1 }{\sin(x+y) + \cos(x-y)}} - \log_2 \frac{e^{ax} + e^{ay} + 1}{\sqrt{\sin^4(x+y) + a^2 \cos^2(x-y) + 3}};$	0,38	6	-0,28	-6
6.	$\gamma = \lg \frac{3a^2x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}} + \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^4 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ax)}} - \operatorname{tg}^3 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}};$	0,9	10	-0,76	-4
7.	$\lambda = \cos(ax) \cdot (1 + \operatorname{ctg} y) + \ln \left \frac{a \cdot x^3 - 3a^2 \cdot x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{3 + \sin x - \cos^3 y}}};$	0,5	12	-0,407	-5

8.	$\mu = a \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}} + \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^3 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ax)}} + \sin(ax) \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{2};$	0,72	7	-0,59	-9
9.	$\nu = \sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{tg}^3 x - 3 \cos y}{e^x + e^y}} - \log_2 \frac{e^{ax} + e^{ay} + 1}{\sqrt{\sin^4 x + a \cdot \cos^2 y + 3}} - \ln \left 2 \cdot \cos^3 x - \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos x} \right ;$	0,43	11	-0,31	-8
10.	$\sigma = \ln \left \frac{2a \cdot x^3 - 3a^2 x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{ 3 + \sin x - \cos^3 y }}} - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}};$	0,41	5	-0,205	-5
11.	$\rho = \sqrt{\frac{ x^2 \cdot \sin(ax) - y^3 \cdot \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} - \log_2 \frac{e^{ax} + e^{ay} + 1}{\sqrt{\sin^4(x+y) + a \cdot \cos^2(x-y) + 3}} - \lg \frac{3a^2 x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}};$	0,59	3	-0,42	-2
12.	$\zeta = \ln \left \frac{ax^3 - 3a^2 x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right - \ln \left 2 \cos^3(ax) - \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos(ax)} \right + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{ 3 + \sin x - \cos^3 y }}};$	0,3	4	-0,26	-1
13.	$\varepsilon = \frac{\cos(ax) - a^2 \cdot \sin^2(ax) + a^3 [1 + \operatorname{tg}(ax) \cdot \operatorname{ctg} y]}{\sqrt{e^{x+y} + e^{x-y}}} + \sqrt{\frac{ x^2 \cdot \sin(ax) - y^3 \cdot \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ax)}} - \lg \frac{3a^2 x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}};$	0,89	2	-0,15	-3
14.	$\eta = \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{ 3 + \sin x - \cos^3 y }}} - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}} - \operatorname{tg} \left \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos x} \right + \ln \left \frac{ax^3 - 3a^2 x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right ;$	0,32	6	-0,28	-6
15.	$\Delta = \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4(ax) + 1}{\sqrt{ 3 + \sin(ax) }}} - \lg \frac{(3x^4 + y)}{e^{x+y} + e^{x-y}} - \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^3 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} - \ln \left \cos^3(ax) - \frac{\sqrt{\sin^2(ay) + 1}}{2 - \cos(ax)} \right ;$	0,29	10	-0,76	-4

16.	$\Lambda = \left \frac{ax^3 - 3a^2x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right + \frac{\sqrt{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}}{\sqrt{ 3 + \sin x - \cos^3 y }} + \cos \frac{x}{a} \left(1 + \operatorname{ctg} \frac{y}{a} \right) - a \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2a};$	0,16	8	-0,11	-7
17.	$\omega = \sin(ax) \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{2} - \sqrt{\frac{ x^2 \sin x - y^3 \cos y }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} + a \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{ax}{2} + \frac{\cos(ax)}{e^{ax}} - \ln \left(\frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos(ax)} \right);$	0,74	7	-0,89	-9
18.	$\zeta = \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^3 x + 3 \cos y}{e^x + e^y}} + \operatorname{ctg}^3 x - \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{3 + \cos(ax)} + \ln \left 2 \sin^4(ax) - \frac{\sqrt{\cos^2(ay) + 0,5}}{1 + \cos(ax)} \right ;$	0,18	10	-0,33	-8
19.	$\alpha = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos y \cdot \operatorname{tg} x}{e^{ax}} - \operatorname{tg} \left \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos x} \right + \ln \left \frac{ax^3 + 3a^2x^2 + xy + y^2}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right + (1 + \operatorname{ctg} y)(\sin^2 y + a^2 x);$	0,5	1	-1,305	-5
20.	$\rho = \log_2 \frac{e^{ax} + e^{ax} + 1}{\sqrt{\sin^4(x+y) + a \cos^2(x-y) + 3}} + \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^3 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} - \lg \frac{3a^2x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}};$	0,71	3	-0,42	-2
21.	$\nu = \ln \left 2 \cos^3(ax) - \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 - \cos(ax)} \right - \lg \frac{e^{ax} + e^{ay} + 1}{\sqrt{\sin^4(x+y) + a \cdot \cos^2(x-y) + 3}} + \sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{tg}^3 x + 3 \cos y}{e^x + e^y}};$	0,38	4	-0,06	-1
22.	$\varphi = \sin(ax) \operatorname{tg} \frac{a}{2} + \sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{tg}^3 x - 2a^2 \operatorname{tg} x + 1}{\sin(x+y) + \cos(x-y)}} + \log_2 \frac{e^{ax} + e^{ax} + 1}{\sqrt{\cos^4(x+y) + a \cos^2(x-y) + 4}};$	0,35	2	-0,15	-3
23.	$\beta = \sqrt{\frac{a \cdot \operatorname{tg}^3 x - 2a^2 \operatorname{tg} x + 1}{\sin(x+y) + \cos(x-y)}} - \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^3 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} + \ln \left \frac{2 \cos^3(ax) - \sqrt{\sin^2(ay) + 1}}{2 - \cos(ax)} \right ;$	0,91	6	-0,28	-6
24.	$\delta = \frac{3 \operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{ 4 + \sin x - \cos^3 y }} + \sin \frac{y}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}} + \ln \left \frac{2ax^3 - 3a^2x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right ;$	0,6	12	-1,005	-5

25.	$\theta = \cos(ax)[1 + \operatorname{ctg}(ay)] + \sqrt{\frac{ x^2 \sin(ax) - y^3 \cos(ax) }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} - \lg \frac{e^{ax} + e^{ay} + 1}{\sin^4(x+y) + a \cos^2(x-y) + 3};$	0,47	3	-0,42	-2
26.	$y = \lg \frac{3a^2 x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}} + \sqrt{\frac{(\operatorname{tg}^3 x + \cos y)}{e^x + e^y}} - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} + \frac{\cos x \cdot \operatorname{tg} y}{e^{ax}} (1 + \operatorname{ctg} y) - \ln \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 + \cos x};$	0,31	4	-0,06	-1
27.	$\Delta = \frac{\operatorname{tg}^4 \frac{x}{a} + \operatorname{tg}^2 \frac{y}{a} + 1}{\sqrt{ 3 + \sin x - \cos^3 y }} - \frac{3a^2 x^4 + ax^2 + y}{e^{x+y} + e^{x-y}} + \ln \left 2\cos^3(ax) - \frac{\sqrt{\sin^2 y + 1}}{2 + \cos(ax)} \right - \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2a} + 1 \right);$	0,59	2	-0,15	-3
28.	$\psi = \operatorname{tg}^2 \frac{ax}{2} + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^3 x - 2a^2 \operatorname{tg} x + 1}{\sin(x+y) + \cos(x-y)}} + \sqrt{\frac{\operatorname{tg}^4 ax - \operatorname{tg}^2 ay + 1}{\sqrt{ 3 + \sin x - \cos^3 y }}} - \ln \left 2\cos^3(ax) - \frac{\sin^2(ay)}{\cos(ax)} \right ;$	0,38	6	-0,28	-6
29.	$\lambda = \frac{\cos(ax)}{(1 + \operatorname{ctg} y)} - \ln \left \frac{ax^3 - 3a^2 x + y}{3 - \sin(x+y) - \cos(x-y)} \right - \log_2 \frac{e^{ax} + e^{ay} + 1}{\sqrt{\sin^4(x+y) + a \cos^2(x-y) + 3}};$	0,5	1	-1,043	-5
30.	$\varphi = \frac{a \cdot \operatorname{tg}^3 x - 2a^2 \operatorname{tg} x + 1}{\sin(x+y) + \cos(x-y)} - \sqrt{\frac{ x^2 \sin x - y^3 \cos y }{1 + \sin^2(ax) + \cos^2(ay)}} + \ln \left 4\cos^3 x - \frac{\sin(ay) + 1}{3 - \cos(ax)} \right $	0,47	3	-0,42	-2

6 РОЗГАЛУЖЕНИЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Мета: навчитись використовувати розгалужену обчислювальну структуру для розв'язку прикладних задач.

6.1 Короткі теоретичні відомості

Структура, яка забезпечує можливість вибору функціонального блоку, якому повинно бути передано керування, в залежності від виконання, або не виконання певної умови, називається *розгалуженням*. Існує два види розгалуження: повне та неповне.

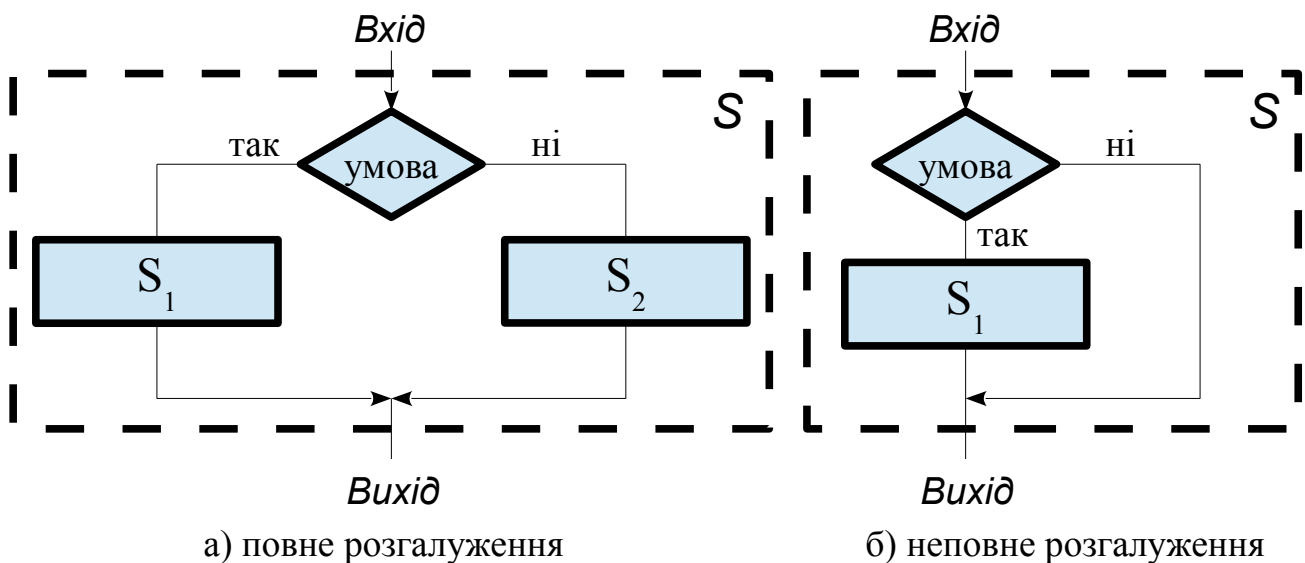


Рисунок 6.1 — Схема структури повного (а) та неповного (б) розгалуження

При вході до блоку данної структури аналізується умова розгалуження, що є логічним виразом. Результатом даного аналізу є логічна відповідь (істина або неправда). У випадку істинного значення умови, керування передається до функціонального блоку S_1 (по гілці “так”). У випадку хибного значення умови, керування передається по гілці “ні”, що регламентує виконання блоку S_2 (у випадку повного розгалуження), або невиконання жодного блоку (у випадку неповного розгалуження).

6.2 Завдання

Обчислити значення функції використовуючи розгалужену обчислювальну структуру (Завдання № 6.1). Завдання вибирати згідно свого варіанту.

$$z = \begin{cases} \cos(x) + 1/x^3 + 1, & x \leq 1; \\ \frac{\sqrt[3]{x+1}}{\sin^2 x + e^{x+1}} + \ln x + 1, & x > 1. \end{cases} \quad (6.1)$$

6.3 Хід роботи

6.3.1 Постановка задачі

Дано: $x \in \mathbb{R}$;

Додаткові дані: $A, B \in \mathbb{R}$

Визначити: $z \in \mathbb{R}$.

6.3.2 Математична модель інформаційного процесу

$$z = \begin{cases} \cos(x) + 1/x^3 + 1, & x \leq 1; \\ \frac{\sqrt[3]{x+1}}{\sin^2 x + e^{x+1}} + \ln x + 1, & x > 1. \end{cases}$$

Скоригована математична модель:

$$A = \sqrt[3]{x+1}; \quad (6.2)$$

$$B = \sin^2 x + e^{x+1} \quad (6.3)$$

$$z = \begin{cases} \cos x + \frac{1}{x^3} + 1, & x \leq 1; \\ \frac{A}{B} + \ln x + 1, & x > 1 \end{cases} \quad (6.4)$$

6.3.3 Метод реалізації інформаційного процесу

Безпосередні обчислення.

6.3.4 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

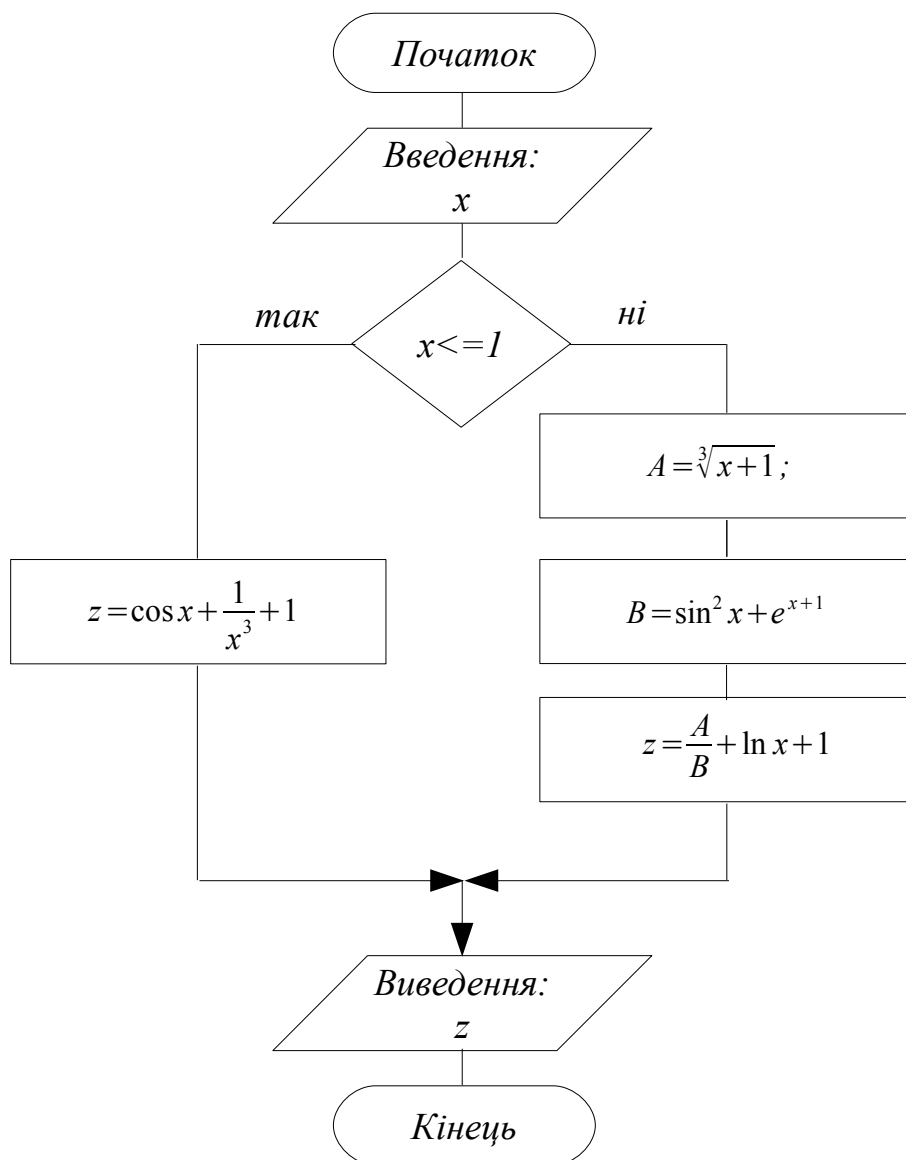


Рисунок 6.2 — Алгоритм обчислення функції z

6.3.5 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 6.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	x	x	3	B	z
2	A	a	4	z	z

Введення тексту програми:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
```

```

#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    double x, A, B, z;
    cout << "Input x=";
    cin >> x;
    if (x <= 1) z = cos(x) + 1 / (x*x*x) + 1;
    else {
        A = pow(x + 1, 1 / 3.0);
        B = sin(x)*sin(x) + exp(x + 1);
        z = A / B + log(x) + 1;
    }
    cout << "z = " << z << endl;
    system("PAUSE");
    return 0;
}

```

6.3.6 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порівняти отримані розв'язки.

Для цього у електронній книзі “Обчислення функцій” *Лист2* перейменовуємо на ЛР6 та виконуємо обчислення за формою:

	A	B	C	D
1	Обчислення функції			
2				
3	Вхідні дані			
4	x			
5	0,25		Додаткові позначення	
6			A=	=(A5+1)^(1/3)
7			B=	= SIN(A5)^2+EXP(A5+1)
8				
9			Отриманий результат	
10			Z=	=IF(A5<=1;COS(A5)+1/((A5)^3)+1;D6/D7+LN(A5)+1)
11				

Рисунок 6.3 — Обчислення функцій (6.2) — (6.4) у ЕТ

6.3.7 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:

```
Input x=0.25
z = 65.9689
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 6.4 — Результат обчислень при $x=0,25$

```
Input x=5
z = 2.61393
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 6.5 — Результат обчислень при $x=5$

Обчислення функції			
Вхідні дані			
x			
0,25		Додаткові позначення	
		A=	1,08
		B=	3,55
		Отриманий результат	
		Z=	65,97

Рисунок 5.7 — Результат обчислень у електронній таблиці

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

6.4 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

6.5 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

№ з/п	Вираз	№ з/п	Вираз
1.	$w = \begin{cases} 3t^3 - \frac{\sin^2 t}{t}, & \text{если } t < -1; \\ \sin(t^2 + 1), & \text{если } t = -1; \\ e^{t+1} + \operatorname{arctg} \frac{t}{2}, & \text{если } t > -1; \end{cases}$	2.	$v = \begin{cases} ax^2 - \sin^3(ax), & \text{если } x < 1; \\ \frac{x}{2} \ln(a^2 + 1), & \text{если } x = 1; \\ ax^3 - e^{-ax}, & \text{если } x > -1; \end{cases}$
3.	$u = \begin{cases} pt^3 - \frac{\cos^2 pt}{t^2 + 1}, & \text{если } p > 0; \\ pe^{pt} + t, & \text{если } p < 0; \\ \sqrt[3]{\ln(t^2 + 1)} + \operatorname{arctg} \frac{t}{2}, & \text{если } p = 0; \end{cases}$	4.	$x = \begin{cases} \frac{2}{3}at^3 - 3bt - \sin t, & \text{если } a > b; \\ e^{ab+t} + \frac{a-b}{2}, & \text{если } a < b; \\ \frac{a^2 + b^2}{3} \operatorname{arctg} \frac{t}{2}, & \text{если } a = b; \end{cases}$
5.	$y = \begin{cases} x^2 - \operatorname{tg} x, & \text{если } x \in [-2; 2]; \\ e^{x+1} + \sqrt{x^3}, & \text{если } x > 2; \\ \sin x^2 + \ln x , & \text{если } x < -2; \end{cases}$	6.	$z = \begin{cases} \sin t^2 - \sqrt[3]{\ln(t^3 + 1)}, & \text{если } t \in (0; 5); \\ \frac{3}{4}e^t + \cos \frac{t}{2}, & \text{если } t \leq 0; \\ 3 \sin^3 t \cos t, & \text{если } t \geq 5; \end{cases}$
7.	$\alpha = \begin{cases} 3t^3 - \sin(\lg t), & \text{если } t \in (0; 1]; \\ \operatorname{arctg}(t + e^{t-1}), & \text{если } t \leq 0; \\ \sqrt[3]{\frac{t^5 - \cos t^2}{t+1}}, & \text{если } t > 1; \end{cases}$	8.	$\beta = \begin{cases} \ln(\sqrt{x^2 + 1} - x), & \text{если } x < 0; \\ e^{\frac{3}{7}} - 8,23 \cdot 10^{-3}, & \text{если } x = 0; \\ \sqrt{ (x^2 - 1)^3 + x }, & \text{если } x > 0; \end{cases}$
9.	$\gamma = \begin{cases} \frac{1}{3}a^2 - \sqrt[3]{a - \pi^2}, & \text{если } a < 0; \\ \ln^3(\pi + a) + e^{a+1}, & \text{если } a = 0; \\ \operatorname{tg} \frac{a\pi}{6} - \sin^2 \frac{a\pi}{2}, & \text{если } a > 0; \end{cases}$	10.	$\delta = \begin{cases} x^2 + y^2 - \sqrt{xy}, & \text{если } xy > 0; \\ \frac{2}{3}(x^2 + y^2) + e^2, & \text{если } xy = 0; \\ (x + y)^2 \ln xy , & \text{если } xy < 0; \end{cases}$
11.	$\gamma = \begin{cases} \ln\left(\frac{x}{y}\right) + x^2 - y \cos x, & \text{если } \frac{x}{y} > 0; \\ \ln\left \frac{x}{y}\right + e^{x+y}, & \text{если } \frac{x}{y} < 0; \\ 2 \sin \sqrt{y^2 + 1}, & \text{если } \frac{x}{y} = 0; \end{cases}$	12.	$\chi = \begin{cases} x^2 - \frac{1}{4}\sqrt[3]{a^3 - x^3}, & \text{если } x > a; \\ \lg\left(\frac{1}{3}a^2 + \frac{2}{5}x^2\right) + e^{a+x}, & \text{если } x = a; \\ \operatorname{tg}^2 \frac{ax}{3} - \frac{1}{3}\sqrt{a^2 - x^2}, & \text{если } x < a; \end{cases}$

13.	$\alpha = \begin{cases} \sqrt{\lg(\cos^2 x + 1) + \sin x} & \text{если } x > 0; \\ \frac{e^a - e^{-a}}{2a}, & \text{если } x = 0; \\ \sin^3 x + a \cos x & \text{если } x < 0; \end{cases}$	14.	$\alpha = \begin{cases} \sin dx - \operatorname{tg}^2 \frac{bx}{2} & \text{если } x < 0; \\ \sqrt{b^2 + 3}, & \text{если } x = 0; \\ \lg \left \frac{(\cos^3 x + \sin x) \cdot b}{\operatorname{tg}^3 x + 0,22x + 1} \right & \text{если } x > 0; \end{cases}$
15.	$\eta = \begin{cases} x^2 + \ln \left \cos \frac{\pi x}{3} - \sqrt[3]{\sin^2 \frac{\pi x}{3} + 1} \right , & \text{если } x < 0; \\ \frac{e^\pi - e^{-\pi}}{\operatorname{tg} \frac{7\pi}{12}}, & \text{если } x = 0; \\ \frac{2}{3}x^5 - \frac{4}{7}x^3 + 2x - \frac{1}{x}, & \text{если } x > 0; \end{cases}$	16.	$\beta = \begin{cases} \sqrt[3]{\ln \sqrt{\sin^2 x + 1}}, & \text{если } x < 0; \\ \frac{e^{\frac{3}{7}} - e^{-\frac{3}{7}}}{2}, & \text{если } x = 0; \\ x^2 - \operatorname{arctg} \frac{x}{2} & \text{если } x > 0; \end{cases}$
17.	$\lambda = \begin{cases} e^t + \sin \frac{5t+3}{2} & \text{если } t < 0; \\ e^3 - \cos^3 t, & \text{если } t = 0; \\ t^2 + \sqrt[3]{\ln^2 \left \cos \frac{3t}{2} - 1 \right + 7t^3}, & \text{если } t > 0; \end{cases}$	18.	$y = \begin{cases} x^2 - x + a, & \text{если } x < 2; \\ a \sin x, & \text{если } 2 \leq x < 3; \\ \sqrt{ a+x } + a, & \text{если } 3 \leq x; \end{cases}$
19.	$k = \begin{cases} \ln ax^5 - a \cos x - e^{ax} , & \text{если } x < a; \\ \sqrt{\frac{e^{x+1}}{\operatorname{tg}^2(x+a) + 1}}, & \text{если } x = a; \\ ax^2 + \ln \cos^3(x-a) - a^2 \sin \frac{x}{3}, & \text{если } x > a; \end{cases}$	20.	$z = \begin{cases} 1 - \sin x, & \text{при } x < 10; \\ \frac{1}{2}(1 + \cos^3 x), & \text{при } 10 \leq x < 15; \\ \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 x - \frac{2}{7} \cos x, & \text{при } 15 \leq x; \end{cases}$
21.	$v = \begin{cases} \cos^2 x + \sin^2 y - \operatorname{tg} \sqrt{xy}, & \text{если } xy > 0; \\ \frac{x^2 + y^2 + e^{x+y}}{\cos x - \sin y + 3}, & \text{если } xy = 0; \\ \operatorname{arctg}(x+y)^2 + \log_2 xy , & \text{если } xy < 0; \end{cases}$	22.	$g = \begin{cases} \frac{\cos 3x + x^3}{\sin^3 x - 3x + 7}, & \text{при } x = 2; \\ \sin^2 x + \sqrt{x^2 - 4}, & \text{при } x > 2; \\ x^3 \log_2 \operatorname{arctg} x - e^{-x} , & \text{при } x < 2; \end{cases}$
23.	$\mu = \begin{cases} x^3 + y^3 - \ln \sqrt{xy} , & \text{если } xy > 0; \\ x^3 + y^3, & \text{если } xy = 0; \\ (x+y)^2 \operatorname{arctg}(xy) - e^{-xy}, & \text{если } xy < 0; \end{cases}$	24.	$y = \begin{cases} Rx^2 - Rxe^x - \operatorname{tg} x, & \text{если } x < 1; \\ \frac{3Rx^2}{\sqrt{x^3 - Rx + R}}, & \text{если } x = 1; \\ \ln \sqrt{R^2 + x^2}, & \text{если } x > 1; \end{cases}$
25.	$\tau = \begin{cases} at - \sqrt[3]{t^3 + \ln 3t^2 \cos^2 t - a \sin t }, & \text{если } t < \pi; \\ e^{at} - \sqrt{\lg(at - \cos t)}, & \text{если } t = \pi; \\ at^2 - \operatorname{tg}^2(4t^3 - 3a^2), & \text{если } t < \pi; \end{cases}$	26.	$\gamma = \begin{cases} \sqrt{\lg \sqrt{\cos x + 2}}, & \text{если } x < 0; \\ \operatorname{tg}^2(x-1) + e^{2x+1}, & \text{если } x = 0; \\ \sin x^2 - \operatorname{arctg} \frac{x}{2} & \text{если } x > 0; \end{cases}$

27.	$w = \begin{cases} a \sin x^2 - \sqrt[3]{\ln \cos^3 x - \sin x }, & \text{если } x < 0; \\ e^a - \sqrt{\lg(a+1)}, & \text{если } x = 0; \\ \operatorname{arctg}^2 \sqrt{a^2 + x^2}, & \text{если } x < a; \end{cases}$	28.	$\chi = \begin{cases} x^3 - 3ax + \sqrt[3]{\frac{2 \sin x}{x^2 - a^2}}, & \text{если } x > a; \\ \log_2 a + \sqrt{e^a}, & \text{если } x = a; \\ \operatorname{tg}^2 x - x \sqrt{a^2 - x^2}, & \text{если } x < a; \end{cases}$
29.	$\beta = \begin{cases} \sqrt[3]{\ln 3x^3 - 5x + 2 }, & \text{если } x < 0; \\ \cos 3(x^3 + 2) - 2e^{\sin x + 1}, & \text{если } x = 0; \\ x^2 - \frac{2}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{2}, & \text{если } x > 0; \end{cases}$	30.	$v = \begin{cases} 3t^2 - \ln(t^2 + 1), & \text{если } t < 0; \\ \frac{e^{2t} - e^{-2t}}{2t} - (t^3 + 1), & \text{если } t = 0; \\ \cos^2 t - \sin t \sqrt{t^2 + 1}, & \text{если } t < 0 \end{cases}$

7 ЦИКЛІЧНИЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Мета: навчитись використовувати циклічну обчислювальну структуру для розв'язку прикладних задач.

7.1 Короткі теоретичні відомості

Циклічна структура використовується для позначення багаторазово повторюємої дії — циклу. Зазвичай розрізняють три типу циклу: *цикл з модифікацією* (або з параметром), *цикл з передумовою* та *цикл з постумовою*.

Цикл з параметром — використовується у випадку заздалегідь відомої кількості повторень. При чому у деяких мовах програмування крок ітерації у циклу може дорівнювати лише одиниці або мінус одиниці.

Цикл з передумовою складається з умови входження до циклу й тіла циклу. Цикл буде повторюватись до тих пір, поки умова циклу задовільняється. *Цикл з постумовою* відрізняється тим, що умова перебування у циклі ставиться після проходження тіла циклу.

7.2 Завдання

Дослідити функцію (7.1) на відрізку $x \in [x_n, x_k]$ використовуючи цикл з передумовою (Завдання № 7.1). Для побудови графіку використати $n=11$ точок. Завдання вибирати згідно свого варіанту.

$$\beta = \ln^2 \frac{x + \cos x}{x - \sin x} - \frac{a}{3} \sqrt{(\sin^3 x + 1)^2 - \sqrt{e^{x-1}}} \quad (7.1)$$

7.3 Хід роботи

7.3.1 Постановка задачі

Дано: $x_n, x_k, a \in \mathbb{R}$, $n \in \mathbb{N}$;

Додаткові дані: $A, B, C, \Delta x, x \in \mathbb{R}$, $i \in \mathbb{N}$

Визначити: $\beta \in \mathbb{R}$.

7.3.2 Математична модель інформаційного процесу

$$\beta = \ln^2 \frac{x + \cos x}{x - \sin x} - \frac{a}{3} \sqrt{(\sin^3 x + 1)^2 - \sqrt{e^{x-1}}}$$

Скоригована математична модель:

$$\Delta x = \frac{x_k - x_n}{n-1} \quad (7.2)$$

$$x = x_n, \dots, x_i = x_{i-1} + \Delta x, x_k; \quad i = 1, \dots, n \quad (7.3)$$

$$A = x - \sin x, \quad A \neq 0 \quad (7.4)$$

$$B = \frac{x + \cos x}{A}, \quad B > 0 \quad (7.5)$$

$$C = (\sin^3 x + 1)^2 - \sqrt{e^{x-1}}, \quad C \geq 0 \quad (7.6)$$

$$\beta = \ln^2 B - \frac{a}{3} \sqrt{C} \quad (7.7)$$

7.3.3 Метод реалізації інформаційного процесу

Безпосередні обчислення.

7.3.4 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

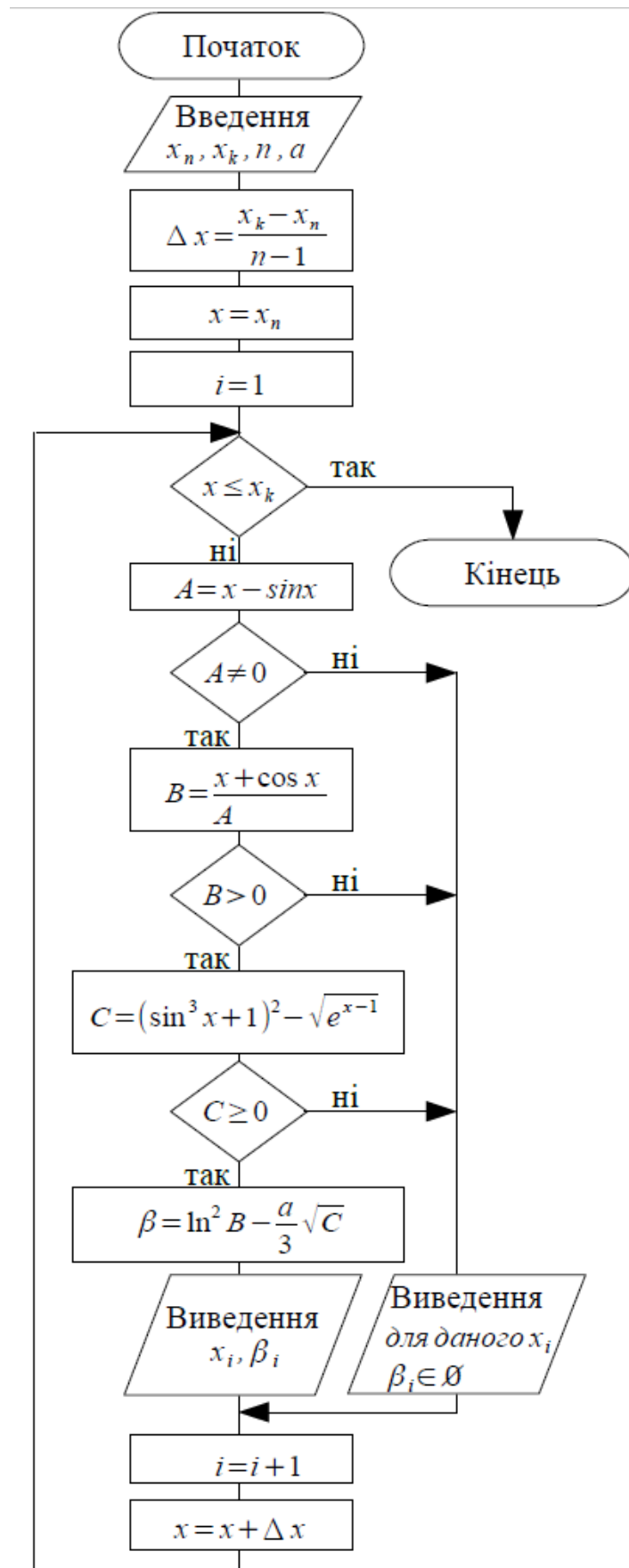


Рисунок 7.1 — Алгоритм обчислення функції β

7.3.5 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 7.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	x_n	x_n	7	n	n
2	x_k	x_k	8	A	A
3	Δx	dx	9	B	B
4	x	x	10	C	C
5	i	i	11	β	beta
6	a	a			

Введення тексту програми:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
double x_n, x_k, dx, x, a, A, B, C, beta;
int i, n;
cout << "Input x_n=";
cin >> x_n;
cout << "Input x_k=";
cin >> x_k;
cout << "Input a=";
cin >> a;
cout << "Input n=";
cin >> n;
x = x_n; i = 1;
dx = (x_k - x_n) / (n - 1);
while (x <= x_k)
{
A = x - sin(x);
if (A != 0)
{
B = (x + cos(x)) / A;
if (B > 0)
{
C = pow(pow(sin(x), 3) + 1, 2) - sqrt(exp(x - 1));
if (C >= 0)
```

```

    {
        beta = log(B)*log(B) - a / 3.0*sqrt(C);
        cout << i << ". x=" << x << " beta= " << beta << endl;
    }
    else cout <<i << ". x=" << x << " beta not exist (C<0)" << endl;
} else cout << i << ". x=" << x << " beta not exist (B<=0)" << endl;
}
i++; x += dx;
}
system("PAUSE");
return 0;
}

```

7.3.6 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порвняти отримані розв'язки.

Для цього у електронній книзі “Обчислення функцій” Лист3 перейменовуємо на ЛР7 та виконуємо обчислення за формою:

	A	B	C	D	E	F
1	Побудова графіку функції					
2						
3	a	x_n	x_k	n	Δ	
4	1.5	-1	1	11	=(C4-B4)/(D4-1)	
5						
6	i	x	A	B	C	beta
7	1	=B\$4+(A7-1)*\$E\$4	=B7-SIN(B7)	=(B7+COS(B7))/C7	=(SIN(B7)^3+1)^2-SQRT(EXP(B7-1))	=LN(D7)^2-\$A\$4/3*SQRT(E7)
8	2	=B\$4+(A8-1)*\$E\$4	=B8-SIN(B8)	=(B8+COS(B8))/C8	=(SIN(B8)^3+1)^2-SQRT(EXP(B8-1))	=LN(D8)^2-\$A\$4/3*SQRT(E8)
9	3	=B\$4+(A9-1)*\$E\$4	=B9-SIN(B9)	=(B9+COS(B9))/C9	=(SIN(B9)^3+1)^2-SQRT(EXP(B9-1))	=LN(D9)^2-\$A\$4/3*SQRT(E9)
10	4	=B\$4+(A10-1)*\$E\$4	=B10-SIN(B10)	=(B10+COS(B10))/C10	=(SIN(B10)^3+1)^2-SQRT(EXP(B10-1))	=LN(D10)^2-\$A\$4/3*SQRT(E10)
11	5	=B\$4+(A11-1)*\$E\$4	=B11-SIN(B11)	=(B11+COS(B11))/C11	=(SIN(B11)^3+1)^2-SQRT(EXP(B11-1))	=LN(D11)^2-\$A\$4/3*SQRT(E11)
12	6	=B\$4+(A12-1)*\$E\$4	=B12-SIN(B12)	=(B12+COS(B12))/C12	=(SIN(B12)^3+1)^2-SQRT(EXP(B12-1))	=LN(D12)^2-\$A\$4/3*SQRT(E12)
13	7	=B\$4+(A13-1)*\$E\$4	=B13-SIN(B13)	=(B13+COS(B13))/C13	=(SIN(B13)^3+1)^2-SQRT(EXP(B13-1))	=LN(D13)^2-\$A\$4/3*SQRT(E13)
14	8	=B\$4+(A14-1)*\$E\$4	=B14-SIN(B14)	=(B14+COS(B14))/C14	=(SIN(B14)^3+1)^2-SQRT(EXP(B14-1))	=LN(D14)^2-\$A\$4/3*SQRT(E14)
15	9	=B\$4+(A15-1)*\$E\$4	=B15-SIN(B15)	=(B15+COS(B15))/C15	=(SIN(B15)^3+1)^2-SQRT(EXP(B15-1))	=LN(D15)^2-\$A\$4/3*SQRT(E15)
16	10	=B\$4+(A16-1)*\$E\$4	=B16-SIN(B16)	=(B16+COS(B16))/C16	=(SIN(B16)^3+1)^2-SQRT(EXP(B16-1))	=LN(D16)^2-\$A\$4/3*SQRT(E16)
17	11	=B\$4+(A17-1)*\$E\$4	=B17-SIN(B17)	=(B17+COS(B17))/C17	=(SIN(B17)^3+1)^2-SQRT(EXP(B17-1))	=LN(D17)^2-\$A\$4/3*SQRT(E17)

Рисунок 7.2 — Обчислення функцій (7.2) — (7.7) у ЕТ

7.3.7 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:

```

Input x_n=-1
Input x_k=1
Input a=1.5
Input n=11
1. x=-1 beta not exist (C<0)
2. x=-0.8 beta not exist (C<0)
3. x=-0.6 beta not exist (B<=0)
4. x=-0.4 beta not exist (B<=0)
5. x=-0.2 beta not exist (B<=0)
6. x=-5.55112e-017 beta not exist (A=0)
7. x=0.2 beta= 45.7782
8. x=0.4 beta= 22.9921
9. x=0.6 beta= 13.2865
10. x=0.8 beta= 7.89723
11. x=1 beta= 4.54833
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . . _

```

Рисунок 7.3 — Результат обчислень при $x=0,25$

Побудова графіку функції					
a	x_n	x_k	n	Δ	
1,5	-1	1	11	0,2	
i	x	A	B	C	beta
1	-1,0000	-0,1585	2,8998	-0,2045	Ошибка:502
2	-0,8000	-0,0826	1,2499	-0,0086	Ошибка:502
3	-0,6000	-0,0354	-6,3731	0,2230	Ошибка:502
4	-0,4000	-0,0106	-49,2419	0,3888	Ошибка:502
5	-0,2000	-0,0013	-586,2213	0,4356	Ошибка:502
6	0,0000	0,0000	#DIV/0!	0,3935	#DIV/0!
7	0,2000	0,0013	886,8219	0,3454	45,7782
8	0,4000	0,0106	124,8444	0,3808	22,9921
9	0,6000	0,0354	40,3121	0,5737	13,2865
10	0,8000	0,0826	18,1103	0,9697	7,8972
11	1,0000	0,1585	9,7162	1,5467	4,5483

Рисунок 7.4 — Результат обчислень у електронній таблиці

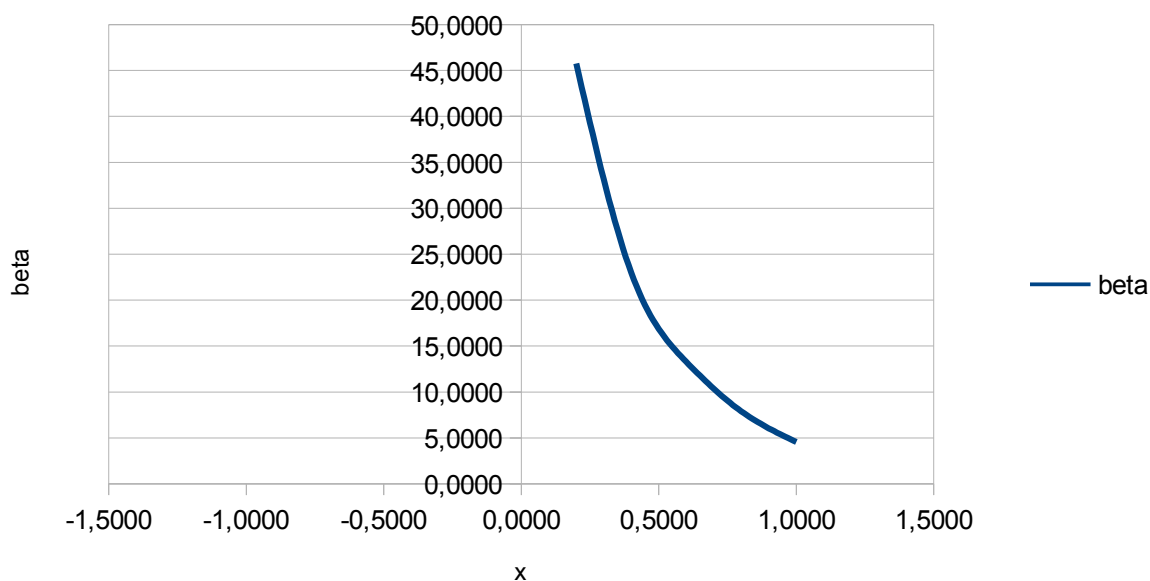


Рисунок 7.5 — Графік функції (7.1) на проміжку $x \in [-1; 1]$

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

7.4 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

7.5 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

Завдання № 7.1

№ з/п	Вираз	x_n	x_k	a
1.	$\alpha = \ln(a^{-\sqrt{ x-1 }}) - \sin x + e^{x+a} + \sqrt{\frac{2 \cos^2 x + 3}{5 \sin^2 x}} ;$	-5	5	4
2.	$\beta = \sqrt{\frac{a}{3} \sqrt{x} + \frac{1}{5} \sqrt{a}} - \log_3 \frac{2x^2 + 1}{\operatorname{tg}^2 x - \sin a} + e^{2x+1} ;$	-0,5	4	180
3.	$\chi = \operatorname{tg}^3 \left[\ln(e^{-\sqrt{x-1}} + a) - (\sin(x+a) + e^{x+a}) \right] ;$	0,9	2,7	6,5
4.	$\delta = (\cos x - \sin x) \ln \left[a^{-\sqrt{a-x}} + \frac{a}{3} \sqrt{\frac{x+1}{(x-1)^2}} \right] ;$	-1,1	1	2
5.	$\varphi = \ln(a^3 - x^a) \cdot \frac{\sin x + 2e^{x+a}}{\cos x + a} + \sqrt{\frac{3a}{e^{x+a}}}$	0	3	3
6.	$\gamma = \ln^2(a x + a) - \frac{a}{3} \left[a(\sin^3 x - a) + \sqrt{e^{ax+5}} \right] ;$	-2	3	3
7.	$\eta = e^{x+a} + \ln(a^{\sqrt{x-1}} + \cos^2 x) - \left(\frac{2}{3} \sin^3 x + \sqrt{a} \right) ;$	-2,5	10	1,2
8.	$\kappa = e^x \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{ a^2 - x }} \sqrt{ \sin x \cdot \ln a^{-\sqrt{ x-a }} } - \log_2(2x) ;$	0	4	2
9.	$\lambda = \ln \cos^3 x - \sin^2 x \cdot \left(\sin x + \frac{1}{\sqrt{x - a^{x-1}}} \right) ;$	-0,5	4	1
10.	$\mu = 2^{-ax} + \frac{3}{5} a^{\sqrt{ x-a }} \cdot \left[\sqrt{3 \cdot \cos^4 x - \frac{3}{5} x^3 - e^{x+a}} \right] ;$	-5	2	2
11.	$\nu = \sqrt{ \sin^2 x - 3 \cos^3 x } + e^{x+a} \ln a^{\sqrt{x-1}} - a \sin x ;$	0	5	2
12.	$\omega = \sqrt{e^{x+1} + \operatorname{tg} x} - \left[\ln a^{\sqrt{x-5}} + a(\sin x + e^{x+a}) \right] ;$	4,9	8,9	0,5
13.	$\theta = \frac{\lg x + e^{x+a} + \operatorname{tg}^2(x-a) - \cos x}{\sqrt{5} + 5 \ln a - (\sqrt{x} + x \ln a)} ;$	-1	8	2,3
14.	$\rho = \lg [2 - x - 2x^2 + x^3] + \frac{\operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg}^2 x - 1}{e^{x-a}} ;$	-2	7	6,5
15.	$\sigma = \frac{4 \cos x - 1}{3x} - \frac{a^2}{x^3} + \ln [\sqrt{\sin^6 x + \cos^2 a}] ;$	-4	5	0

16.	$\varsigma = \frac{x^2 a - a x + \sqrt{a} }{10^8 + \sqrt{\lg x}} + \frac{1}{3} \sin^3 x - \frac{1}{5} \cos^5 x$;	-1,5	6,7	15
17.	$\tau = \frac{(x^2 + x - a)^4 - (x^2 - x + a)^2 + \sqrt{ x^2 + x + a }}{\ln(0,5x)}$;	0,5	5	-3,5
18.	$v = \frac{a^2(x+1) - e^{x-a} + \ln(5 + e^{x+a})}{\sin^2 x - (\sin x - 1)^2 + 1}$;	0	1	-4,5
19.	$\psi = \sqrt{25x^7 + 10ax^4 + 5x^3 - 2x^2 - 7} - \lg^2 x$;	0	9	-15
20.	$\zeta = \frac{2}{x} + \frac{x^3}{\sqrt{2}} + \frac{a}{ x^3 - 1 } + \frac{x\sqrt{5}}{4} - \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} a}{e^{x+a}}$;	-1	8	-1
21.	$\xi = \ln(a^{\sqrt{ x }}) \cdot \left[\cos(x+1) - \frac{e^x - e^a}{\cos x - \sin a} \right]$;	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{4}$
22.	$\Omega = \ln (\sqrt{x} + a)x - \frac{2x^4}{3} + \operatorname{arctg}^2(x+a) - \sin x$;	-1	8	-1
23.	$\Psi = \ln((x+1)^2) - \frac{2}{7}e^{x+a} + 0,1x^2 + \sqrt{\sin^3 x} - \ln(x+1)$;	$-\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	-15
24.	$A = \sqrt{\left 5 \sin^3 x - \ln \left \frac{x^3 + a}{2x} \right \right } - e^{x-a} + \ln^2(x^3 + a)$;	$-\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{4}$	3,1
25.	$\Theta = 5x + 2a \sin x - \sqrt{3 \cos^2 x} - e^{-0,1x+a} - \frac{2x}{3} \ln^2 x$;	$-\frac{\pi}{6}$	π	-0,35
26.	$\Delta = \frac{\sqrt{12x^2 \operatorname{tg} x}}{e^{a+x}} - \sqrt{ 2x \cos^2 x + 1 } + \log_3 x+a $;	$-\frac{\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{6}$	-0,1
27.	$A = (1+2a)\sqrt{5(x+2a)} - \cos x - \frac{3 \cos^3 x}{2x} - 2 \sin x$;	-3	6	0,1
28.	$B = \frac{\lg(x+2) - e^{x-a}}{\sqrt{7+x^4} + a^2 - \ln x } - \sin^2 x + \cos x$;	$-\pi$	$\frac{\pi}{2}$	0,1
29.	$Y = \sin^3 \frac{x}{5} \cos x^2 + e^{\sqrt{ax}} - \ln \left \frac{ax^3 - x + 1}{5ax^4 + 3ax^2 - x + a} \right $;	-3,9	0,1	-0,25
30.	$Z = \frac{1}{x-1} + \sqrt{x+1} - 1,6 \cdot 10^3 \frac{\sin^2 x}{\sqrt{ax}} + \ln^2 a-x $.	-1,09	0,01	-0,25

8 ПРОГРАМУВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ МАСИВІВ

Мета: здобути навички програмування обчислювальних процесів з використанням одновимірних масивів.

8.1 Короткі теоретичні відомості

Масив це структура даних, яка представлена у вигляді групи осередків одного типу, об'єднаних під одним єдиним ім'ям. Масиви використовуються для обробки великої кількості однотипних даних. Ім'я масиву є покажчиком. Окремий осередок даних масиву називається елементом масиву. Елементами масиву можуть бути дані будь-якого типу. Масиви можуть мати як одне, так і більше одного вимірювань. Залежно від кількості вимірювань масиви діляться на одновимірні масиви, двовимірні масиви, тривимірні масиви і так далі до n -мірного масиву. Найчастіше в програмуванні використовуються одновимірні і двовимірні масиви.

Одновимірний масив – масив, з одним параметром, характеризує кількість елементів одновимірного масиву. Фактично одновимірний масив – це масив, у якого може бути тільки один рядок, і n стовпців. Стовпці в одновимірному масиві – це елементи масиву.

8.2 Завдання

Знайти найбільший елемент вектора $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$, а також добуток всіх його координат.

8.3 Хід роботи

8.3.1 Постановка задачі

Дано: n , $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$, $a_i \in \mathbb{R}$.

Визначити: $a_{\max} \in \mathbb{R}$ - найбільший елемент даного вектора,

$P \in \mathbb{R}$ - добуток всіх координат даного вектора

8.3.2 Математична модель інформаційного процесу

$$P = \prod_{i=1}^n a_i = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n \quad (8.1)$$

8.3.3 Метод реалізації інформаційного процесу

Для знаходження величин скористаємось наступними формулами:

$$P = a_1; P = P \cdot a_i; i = (2, 3, \dots, n) \quad (8.2)$$

$$a_{\max} = a_1; \\ a_{\max} = \begin{cases} a_i, & \text{якщо } a_i > a_{\max}; \\ a_{\max}, & \text{якщо } a_i \leq a_{\max} \end{cases}; \quad (i = 2, 3, \dots, n). \quad (8.3)$$

8.3.4 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

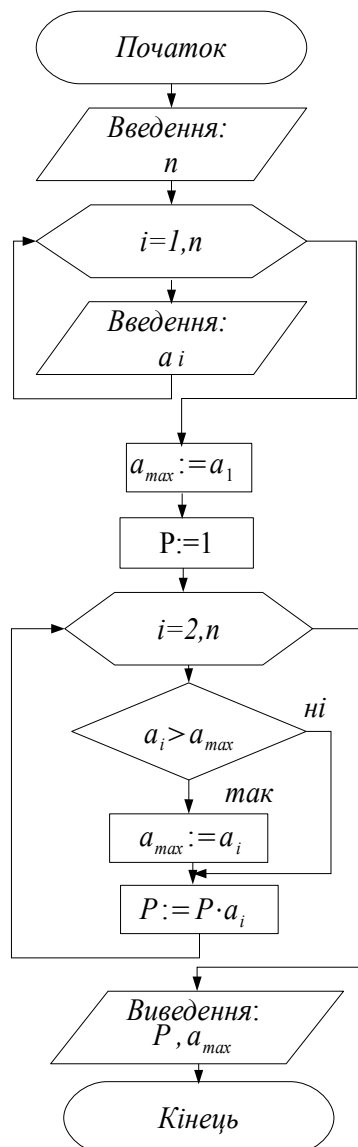


Рисунок 8.1 — Алгоритм розв'язку задачі

8.3.5 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 8.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	i	<code>i</code>	4	P	<code>P</code>
2	n	<code>n</code>	5	a_{max}	<code>a_max</code>
3	a	<code>a</code>			

Введення тексту програми:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>
#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int i, n;
    double P, a_max;
    double a[20];
    cout << "Input n=";
    cin >> n;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        cout << "Input a(" << i << ")=";
        cin >> a[i];
    }
    a_max = a[1]; P = 1;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        if (a[i] > a_max) a_max = a[i];
        P *= a[i];
    }
    cout << "a_max=" << a_max << " P=" << P<<endl;
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```

8.3.6 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порівняти отримані розв'язки.

Для цього у електронній книзі “Обчислення функцій” Лист4

перейменовуємо на ЛР8 та виконуємо обчислення за формою:

	A	B	C	D	E	F
1	Розв'язок задачі					
2						
3	Вхідні дані				Вихідні значення	
4	n	i	a_i		a_{max}	P
5	10	1	-5		=MAX(C6:C15)	=PRODUCT(C6:C15)
6		2	12			
7		3	4			
8		4	7			
9		5	2,5			
10		6	13,7			
11		7	-6,2			
12		8	11			
13		9	4,9			
14		10	3,1			

Рисунок 8.2 — Розв'язок задачі у ЕТ

8.3.7 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:

```

Input n=10
Input a<1>=-5
Input a<2>=12
Input a<3>=4
Input a<4>=7
Input a<5>=2.5
Input a<6>=13.7
Input a<7>=-6.2
Input a<8>=11
Input a<9>=4.9
Input a<10>=3.1
a_max=13.7 P=5.9609e+007
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

Рисунок 8.3 — Результат обчислень

Розв'язок задачі					
Вхідні дані				Вихідні значення	
n	i	a_i		a_{max}	P
10	1	-5		13,7	59609023,32
	2	12			
	3	4			
	4	7			
	5	2,5			
	6	13,7			
	7	-6,2			
	8	11			
	9	4,9			
	10	3,1			

Рисунок 8.4 — Результат обчислень у електронній таблиці

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

8.4 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

8.5 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

Завдання №8.1

1. Задані вектори $a = \{a_n\}$ і $b = \{b_n\}$. Знайти скалярний добуток цих векторів.
2. Заданий вектор $c = \{c_n\}$. Знайти вектор $y = \{c_n / |c|\}$.
3. Задані два вектора $x = \{x_n\}$ і $y = \{y_n\}$. Перевірити, чи ортогональні ці вектори.
4. Знайти косинус кута між двома векторами $a = \{a_n\}$ і $b = \{b_n\}$.
5. Із двох векторів $x = \{x_n\}$ і $y = \{y_n\}$. Знайти довший із них.
6. Знайти суму S додатних компонентів вектора $b = \{b_n\}$. Створити новий вектор за формулою

$$c_i = \begin{cases} \frac{b_i}{s}, & \text{если } b_i > s; \\ b_i s, & \text{если } b_i \leq s. \end{cases}$$

7. Заданий вектор $a = \{a_n\}$. Знайти середнє арифметичне модулів від'ємних елементів і добуток додатних.
8. Задані два вектора $a = \{a_n\}$ і $b = \{b_n\}$. Знайти коротший із них.
9. Заданий вектор $x = \{x_n\}$. Знайти найменший із додатних елементів цього вектора.
10. Знайти найменший з позитивних елементів вектора $x = \{x_n\}$

11. Знайти суму елементів вектора $c = \{c_n\}$, що знаходяться на парних місцях, і добуток елементів, що знаходяться на непарних місцях.

12. Знайти вектори x і y за формулами:

$$\begin{aligned} x_i &= \begin{cases} i^2, & \text{если } i < a; \\ i-1, & \text{если } i \geq a; \end{cases} \\ y_i &= \begin{cases} i+1, & \text{если } i < a; \\ i^2+1, & \text{если } i \geq a; \end{cases} \end{aligned} \quad \text{где } a < n \quad (i=1, 2, \dots, n).$$

13. Обчислити середнє арифметичне всіх елементів вектора $b = \{b_n\}$, які менші нуля.

14. Задані вектори $u = \{u_n\}$ і $w = \{w_n\}$. Знайти, котрий із них має більше середнє арифметичне додатних елементів.

15. Обчислити суму від'ємних і середнє геометричне додатних елементів заданого вектора $x = \{x_n\}$.

16. Знайти індекси найменшого і найбільшого елементів вектора $x = \{x_n\}$.

17. Заданий вектор $a = \{a_n\}$. Створити вектор $x = \{x_k\}$ із додатних елементів вектора a .

18. Знайти мінімальний і максимальний елементи вектора $y = \{y_n\}$. Поміняти їх місцями.

19. Обчислити середнє геометричне усіх додатних елементів заданого вектора $x = \{x_n\}$. Підрахувати кількість від'ємних елементів.

20. Визначити середнє арифметичне всіх елементів вектора, які більші нуля $a = \{a_n\}$ та кількість нульових елементів вектора.

21. Обчислити середнє геометричне модулів від'ємних елементів заданого вектора $x = \{x_n\}$.

22. Задані вектори $x = \{x_n\}$ і $y = \{y_n\}$. Знайти середнє арифметичне довжини цих векторів.

23. Заданий вектор $a = \{a_n\}$, Створити із нього вектор x від'ємних елементів і

вектор у додатних елементів.

24. Визначити найменшого з позитивних елементів вектора $y = \{y_n\}$ та його індекс.
25. Заданий вектор $a = \{a_n\}$. Розташувати всі додатні елементи вектора a в порядку зменшення.
26. Заданий вектор $a = \{a_n\}$. Знайти мінімальний елемент вектора. Створити вектор b із від'ємних елементів з додаванням до них мінімального елемента.
27. Заданий вектор $b = \{b_n\}$. Знайти максимальний елемент вектора і його поточний номер. Створити новий вектор $c = \{c_k\}$ із перших k елементів вектора b .
28. Визначити індекс найменшого із елементів вектора $a = \{a_n\}$, які більші нуля.
29. Визначити середнє геометричне модулів елементів вектора $y = \{y_n\}$.
30. Заданий вектор $a = \{a_n\}$. Розташувати всі від'ємні елементи вектора a в порядку зростання.

9 ПРОГРАМУВАННЯ ДВОВИМІРНИХ МАСИВІВ

Мета: здобути навички програмування обчислювальних процесів з використанням двовимірних масивів.

9.1 Короткі теоретичні відомості

Двовимірний масив — різновид масиву де доступ до його елементів досягається через використання двох індексів. Найчастіше двовимірні масиви використовуються при необхідності роботи з таблицями або матрицями.

Організацію двовимірного масиву у більшості мов програмування реалізують через створення одновимірного масиву кожен з елементів якого є теж одновимірним масивом.

9.2 Завдання

Дана матриця $A_{n \times n}$, знайти кількість нульових елементів в кожному рядку цієї матриці.

9.3 Хід роботи

9.3.1 Постановка задачі

Дано: n , $A_{n \times n}$.

Визначити: k_i - кількість нульових елементів в рядку стовпці

9.3.2 Метод реалізації інформаційного процесу

Для знаходження величин скористаємось наступними формулами:

$$k_i = 0; \text{ якщо } A_{i,j} = 0, \text{ то } k_i = k_i + 1; j = (1, 2, \dots, n); i = (1, 2, \dots, n) \quad (9.1)$$

9.3.3 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

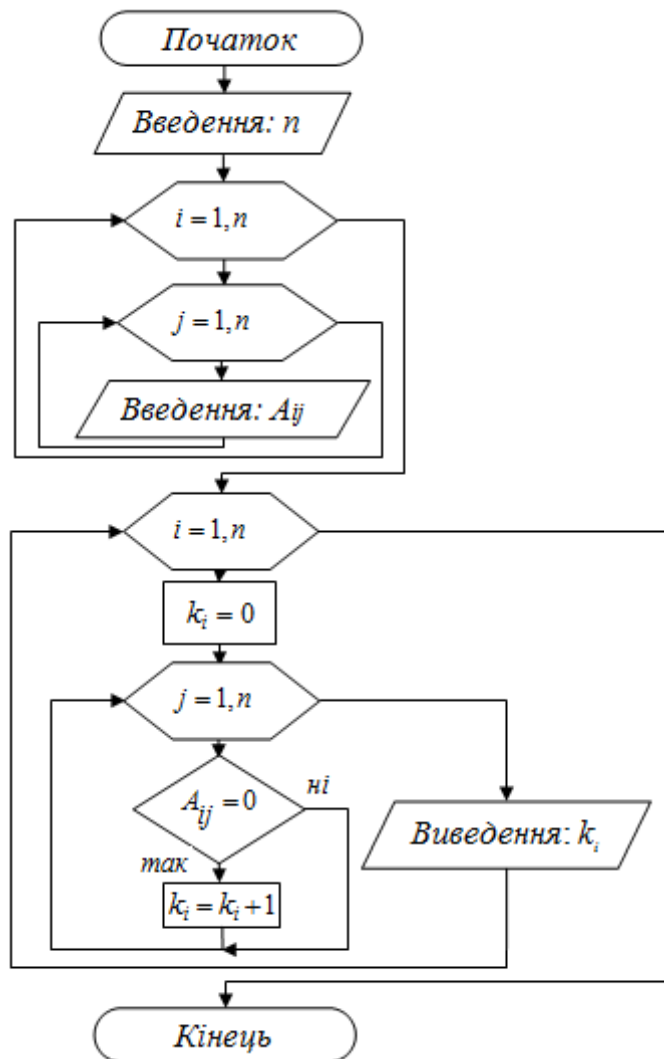


Рисунок 9.1 — Алгоритм розв'язку задачі

9.3.4 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 9.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	i	\dot{i}	4	A	A
2	n	n	5	k	k
3	j	\dot{j}			

Введення тексту програми:

```

#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <iomanip>

```

```

#include <math.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int i,j, n;
    int k[20];
    double A[20][20];
    cout << "Input n=";
    cin >> n;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    for (j = 1; j <= n; j++)
    {
        cout << "Input A(" << i << ", "<<j<<")=";
        cin >> A[i][j];
    }
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        k[i] = 0;
        for (j = 0; j <= n; j++) if (A[i][j] == 0) k[i]++;
        cout << "k(" << i << ")=" << k[i] << endl;
    }
    system("PAUSE");
    return 0;
}

```

9.3.5 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порівняти отримані розв'язки.

Для цього у електронній книзі “Обчислення функцій” *Лист5* перейменовуємо на ЛР9 та виконуємо обчислення за формою:

	A	B	C	D	E	F
1	Розв'язок задачі					
2						
3	Вхідні дані		Допоміжні дані			
4	n		A[i,j]-вхідна матриця			
5	4		1	-4	0	8
6			34	0	0	0
7			0	12	2	-9
8			0	-6	0	3
9	k[i]-результуюча матриця		B[i,j]-матриця нулів та одиниць			
10	=SUM(C10:F10)		=IF(C5=0;1;0)	=IF(D5=0;1;0)	=IF(E5=0;1;0)	=IF(F5=0;1;0)
11	=SUM(C11:F11)		=IF(C6=0;1;0)	=IF(D6=0;1;0)	=IF(E6=0;1;0)	=IF(F6=0;1;0)
12	=SUM(C12:F12)		=IF(C7=0;1;0)	=IF(D7=0;1;0)	=IF(E7=0;1;0)	=IF(F7=0;1;0)
13	=SUM(C13:F13)		=IF(C8=0;1;0)	=IF(D8=0;1;0)	=IF(E8=0;1;0)	=IF(F8=0;1;0)

Рисунок 9.2 — Розв'язок задачі у ЕТ

9.3.6 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:

```

Input n=4
Input A<1,1>=1
Input A<1,2>=-4
Input A<1,3>=0
Input A<1,4>=8
Input A<2,1>=34
Input A<2,2>=0
Input A<2,3>=0
Input A<2,4>=0
Input A<3,1>=0
Input A<3,2>=12
Input A<3,3>=2
Input A<3,4>=-9
Input A<4,1>=0
Input A<4,2>=-6
Input A<4,3>=0
Input A<4,4>=3
k<1>=1
k<2>=3
k<3>=1
k<4>=2
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .

```

Рисунок 9.3 — Результат обчислень

Розв'язок задачі					
Вхідні дані		Допоміжні дані			
n		A[i,j]-вхідна матриця			
4		1	-4	0	8
		34	0	0	0
		0	12	2	-9
		0	-6	0	3
k[i]-результуюча матриця		B[i,j]-матриця нулів та одиниць			
1		0	0	1	0
3		0	1	1	1
1		1	0	0	0
2		1	0	1	0

Рисунок 9.4 — Результат обчислень у електронній таблиці

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

9.4 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

9.5 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

Завдання № 9.1

1. Знайти найбільший елемент заданої матриці $A_{n \times n}$. Підрахувати кількість від'ємних елементів матриці.
2. Знайти номер рядка і номер стовпчика, в яких знаходиться найменший елемент матриці $A_{n \times n}$.
3. Створити нову матрицю, кожний елемент якої дорівнює відповідному елементу матриці $A_{n \times n}$, розділеному на найбільший елемент цієї матриці.
4. Замінити усі від'ємні елементи матриці $A_{n \times n}$ нулями і підрахувати суму додатних елементів матриці.
5. Дана матриця $A_{n \times n}$, знайти найбільший елемент в кожному рядку цієї матриці.
6. Обчислити суму елементів матриці $A_{n \times n}$, що знаходяться під головною діагоналлю.
7. Обчислити середнє арифметичне чисел, що відповідають елементам головної діагоналі матриці $A_{n \times n}$.
8. Знайти найменший елемент заданої матриці $A_{n \times n}$. Підрахувати кількість нульових елементів матриці.
9. Знайти число нульових елементів матриці $A_{n \times n}$ і обчислити суму додатних елементів цієї матриці.
10. Знайти число від'ємних елементів в кожному стовпці матриці $A_{n \times n}$.
11. Обчислити середнє арифметичне елементів матриці $A_{n \times n}$, розташованих над головною діагоналлю.
12. Дана матриця $A_{n \times n}$, знайти найменший елемент в кожному стовпці цієї матриці.

13. Обчислити суму і число елементів матриці $A_{n \times n}$, що знаходяться над головною діагоналлю і на ній.
14. Знайти кількість нульових елементів побічної діагоналі матриці $A_{n \times n}$.
15. Дана матриця $A_{n \times n}$, знайти найменший елемент в кожному рядку цієї матриці.
16. Обчислити середнє геометричне чисел, що відповідають елементам побічної діагоналі матриці $A_{n \times n}$.
17. Створити нову матрицю, кожний елемент якої дорівнює відповідному елементу матриці $A_{n \times n}$, помноженому на найменший елемент цієї матриці.
18. Знайти кількість елементів матриці, що не перебільшують суму елементів побічної діагоналі.
19. Знайти кількість нульових елементів побічної діагоналі матриці $A_{n \times n}$.
Замінити кожний нульовий елемент числом, що дорівнює другому індексу цього елемента.
20. Обчислити середнє арифметичне всіх додатних елементів матриці $A_{n \times n}$.
21. Знайти кількість від'ємних елементів матриці $A_{n \times n}$. Замінити від'ємні елементи числами, що дорівнюють першим індексам цих елементів.
22. Замінити кожний нульовий елемент матриці $A_{n \times n}$ сумою індексів рядка і стовпчика, на перетині яких він знаходиться. Знайти найбільший елемент отриманої матриці.
23. Знайти кількість елементів матриці $A_{n \times n}$, що перебільшують суму елементів головної діагоналі.
24. Знайти середнє геометричне додатних елементів головної діагоналі матриці $A_{n \times n}$.
25. Порахувати середнє арифметичне всіх непарних елементів матриці $A_{n \times n}$.
26. Знайти найбільший елемент заданої матриці $A_{n \times n}$ помножений на $\log_2 3$.

27. Знайти суму елементів головної і побічної діагоналі матриці $A_{n \times n}$.
28. Знайти середнє арифметичне значення модулів від'ємних елементів матриці $A_{n \times n}$.
29. Створити нову матрицю, замінивши нульові елементи матриці $A_{n \times n}$ одиницями.
30. Знайти число парних елементів матриці $A_{n \times n}$.

10 ПРОГРАМУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІЙ

Мета: навчитись будувати алгоритми та програмувати з використанням підпрограм.

10.1 Короткі теоретичні відомості

Підпрограма — частина програми, яка реалізує певний алгоритм і дозволяє звернення до неї з різних частин загальної (головної) програми. В термінах мов програмування: функції (C), процедури (Pascal), методи (в термінології об'єктно-орієнтованого програмування).

Підпрограма часто використовується для скорочення розмірів програм в тих задачах, в процесі розв'язання яких необхідно виконати декілька разів однаковий алгоритм при різних значеннях параметрів. Інструкції (оператори, команди), які реалізують відповідну підпрограму, записують один раз, а в необхідних місцях розміщують інструкцію виклику підпрограми.

У більшості мов програмування високого рівня, підпрограми називаються процедурами та функціями. В залежності від мови програмування, терміни «процедура» та «функція» можуть розрізнятися (як правило, процедурою називають підпрограму, що не повертає результату, тоді як функція має результат і може використовуватись як частина виразу) чи розглядатись як синоніми (зокрема, в мові C, де в початковому варіанті всі підпрограми могли повертати результат, їх здебільшого називають функціями). У об'єктно-орієнтованому програмуванні функції-члени класів називають методами.

10.2 Завдання

Обчислити значення заданого виразу z , використовуючи підпрограму-функцію.

$$z = \frac{\frac{x^2}{2} \operatorname{tg} \frac{y^2}{2}}{\left(1 + \frac{w^2}{2}\right)} \quad (10.1)$$

10.3 Хід роботи

10.3.1 Постановка задачі

Дано: $x, y, w \in \mathbb{R}$;

Визначити: $z \in \mathbb{R}$.

10.3.2 Математична модель інформаційного процесу

Розглянувши функцію (10.1) можна помітити елемент розрахунків, що повторюється декілька разів. Саме таку операцію доцільно винести у окремий оператор-функцію:

$$\frac{u^2}{2} \quad (10.2)$$

10.3.3 Метод реалізації інформаційного процесу

Створення власної функції обчислення оператора (10.2).

10.3.4 Алгоритм реалізації інформаційного процесу

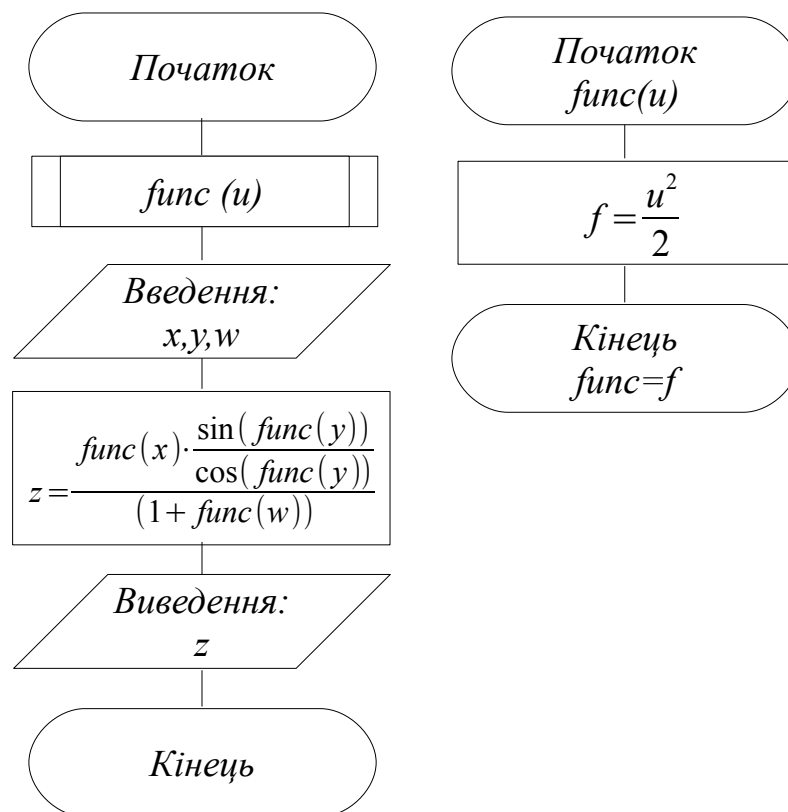


Рисунок 10.1 — Алгоритм обчислення функції z

10.3.5 Програмування

Побудова таблиці ідентифікаторів.

Таблиця 10.1 — Таблиця ідентифікаторів

№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор	№ з/п	Змінна або константа	Ідентифікатор
1	x	<code>x</code>		w	<code>w</code>
2	y	<code>y</code>		u	<code>u</code>
3	z	<code>z</code>		<i>func</i>	<code>func</code>

Введення тексту програми:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

double func(double u)
{
    return u*u / 2.0;
}

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    double x, y, w, z;
    cout << "Input x=";
    cin >> x;
    cout << "Input y=";
    cin >> y;
    cout << "Input w=";
    cin >> w;
    z = func(x)*tan(func(y)) / (1 + func(w));
    cout << "z=" << z << endl;
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```

10.3.6 Тестування та виявлення помилок

Для виявлення алгоритмічних помилок та вирішення проблеми достовірності отриманих результатів можна виконати обчислення у електронній таблиці і порівняти отримані розв'язки.

Для цього у електронній книзі “Обчислення функцій” Лист3 перейменовуємо на ЛР7 та виконуємо обчислення за формою:

	A	B	C	D	E
1	Обчислення функції				
2					
3					
4	Вхідні дані				Результат
5	x	y	w		z
6	-2,1	10	-5,3		=A6^2/2*TAN(B6^2/2)/(1+C6^2/2)

Рисунок 10.2 — Обчислення функцій (7.2) — (7.7) у ЕТ

10.3.7 Обчислення, обробка і аналіз результатів

У ході виконання даної роботи отримано наступні результати:

```
Input x=-2.1
Input y=10
Input w=-5.3
z=-0.0398498
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
```

Рисунок 10.3 — Результат обчислень

Обчислення функції				
Вхідні дані				Результат
x	y	w		z
-2,1	10	-5,3		-0,04

Рисунок 10.4 — Результат обчислень у електронній таблиці

Порівнюючи результати, отримані трьома різними способами з високою вірогідністю можна стверджувати, що обчислення виконано правильно, так як отримані значення співпали.

10.4 Програми та обладнання.

У даному підрозділі студент описує обладнання, програмні продукти та складові, що були використані при опрацюванні даної лабораторної роботи.

10.5 Висновки.

У даному підрозділі студент робить висновки за опрацюванням даної лабораторної роботи з урахуванням поставленої мети.

Завдання № 10.1

1	$z = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{\sqrt{m^2 + n^2 + k^2}}$	16	$z = \frac{\sin^2(bx+1) \times \sin^2(ay+1)}{\sin^2(ax+1)}$
---	---	----	---

2	$z = \frac{\operatorname{arctg}\left(\frac{x-a}{\ln a}\right)}{1 + \sin\left(\frac{x-b}{\ln b}\right)}$	17	$z = \frac{\cos(b^2 x) + \frac{e^{-bx^2}}{x^2}}{\cos(a^2 y) + \frac{e^{-ay^2}}{y^2}}$
3	$z = \frac{\ln^2(a-x^2)}{b^2 - \ln^2(b-x^2) - (\ln^2(a-x^2))^3}$	18	$z = \frac{\cos^2 x + 1}{\cos^2 y - 1} \times \frac{\cos^2 x - 1}{\cos^2 y + 1} \frac{1}{\cos^2 v - 1}$
4	$z = \frac{x \log_5 x - y \log_5 y}{a \log_b a - b \log_a b}$	19	$z = \frac{\operatorname{tg}^2(ax+1)^2}{e^{-ax}} \times \frac{\operatorname{tg}^2(by+1)^2}{e^{-by}}$
5	$z = \frac{\sqrt{(a+\ln a)^3}}{\sqrt{(b+\ln b)^3}}$	20	$z = \frac{\operatorname{tg}(bx+1.3)^2}{\operatorname{tg}(ay+1.3)^2}$
6	$z = \frac{\frac{x-\ln a}{\ln^2 x} \cdot \sin\left(\frac{y-\ln a}{\ln^2 y}\right)}{\frac{x-\ln b}{\ln^2 x}}$	21	$z = \frac{\left(\frac{\operatorname{tg}^2 x + 1}{\operatorname{tg}^2 y^2 - 1}\right)}{\left(\frac{\operatorname{tg}^2 y + 1}{\operatorname{tg}^2 x^2 - 1}\right)}$
7	$z = \frac{e^{\frac{x^2-a^2}{\sin x}} \cdot \sqrt{\frac{y^2-a^2}{\sin y}}}{\frac{y^2-a^2}{\sin y}}$	22	$z = \left(\frac{\sin(a+x)^2}{e^{\frac{a}{x}}}\right) \cdot \left(\frac{\sin(b+y)^2}{e^{\frac{b}{y}}}\right)$
8	$z = \frac{\sqrt{(\log_2(x+a))^5}}{\sqrt{(\log_3(x+b))^7}}$	23	$z = \sqrt{\frac{\cos ax^2 + 1}{e^{-ax}}} \times \sqrt{\frac{\cos by^2 + 1}{e^{-by}}}$
9	$z = \frac{a^2 - \sin ax}{(b^2 - \sin bx) \cdot (x^2 - \sin xa)}$	24	$z = \frac{\sqrt[4]{(\ln a + 2)^3}}{\sqrt{(\ln b + 2)^2}}$
10	$z = \sqrt{\log_7(x+5)} \times \sqrt{\log_9(x+7)}$	25	$z = \left(\operatorname{tg} bx + \frac{e^{-2ax}}{\sin x}\right) \times \left(\operatorname{tg} ay + \frac{e^{-2ay}}{\sin y}\right)$
11	$z = \frac{\sin^2(ax+1)}{e^{-ax}} \times \frac{\sin^2(by+1)}{e^{-by}}$	26	$z = \frac{\cos(ax+1)^2}{\operatorname{ctg}(a^2 x)} \times \frac{\cos(by+1)^2}{\operatorname{ctg}(b^2 y)}$
12	$z = \frac{\cos(bx+1)^2}{\cos(ay+1)^2 \times \cos(ab+1)^2}$	27	$z = \frac{\sin(\ln(a)+x)}{(\ln(b)+y)^2 - \cos(\ln(a)+x) }$
13	$z = \frac{\sin bx + \frac{e^{-ax}}{y^2}}{2 + \sin ay + \frac{e^{-by}}{x^2}}$	28	$z = \frac{\left(\frac{\ln^2 ax - 1}{2 \sin b}\right)}{\left(\frac{\ln^2 bx - 1}{2 \sin a}\right)}$
14	$z = \log_2(\operatorname{tg}^2 x) \times \log_5(\operatorname{tg}^2 y) \times \log_8(\operatorname{tg}^2 z)$	29	$z = \frac{\sqrt{\cos(bx+1)} \times \sqrt{\cos(ay+1)}}{\cos(ax+1)}$
15	$z = \frac{\cos(ax+1)^2}{e^{-ax}} \times \frac{e^{-bx}}{\cos(bx+1)^2}$	30	$z = \frac{\sqrt{(a+b)^2 + c^2}}{\sqrt{(m+n)^2 + k^2}}$

11 ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

1. Хахаев И. и др. OpenOffice.org Теория и практика. [Електронна книга]. (Інформаційний ресурс - <http://books.altlinux.ru/altlibrary/openoffice>) .
2. Алексеев Е.Р. Программирование на языке C++ в среде Qt Creator: [Електронна книга]. (Інформаційний ресурс — <http://www.altlinux.org/Books:Qt-C++>).
3. OpenOffice.org 3. Руководство по Writer. Magnus Adielsson та ін. [Електронна книга].(Інформаційний ресурс — <http://vpm.zgia.zp.ua/down/o-58.html>) - 628 с.
4. Информатика [Текст] : навч.-метод. посібник для студ. усіх напрямків підготовки / М. М. Пруденко, Ю. О. Чапля ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2010. - 246 с. : іл.
5. OpenOffice official [Електронний ресурс]: Офіційний сайт програмного пакету OpenOffice – 2017. Режим доступу: <http://www.openoffice.org/ru/>.
6. Microsoft Developer Network [Електронний ресурс]: Офіційний сайт розробника програмного забезпечення Microsoft для підтримки розробників та мережних технологій– 2017. Режим доступу: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru>
Дата доступу: вер. 2017 – Назва з екрана.

12 ДОДАТОК А. ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО АРКУШУ

Запорізька державна інженерна академія
Кафедра вищої та прикладної математики

ЗВІТ

з лабораторного практикуму дисципліни
“Інформатика та комп'ютерна техніка”

Виконав: ст. гр. _____
(назва групи)

(ПІБ студента)

Перевірив:

(посада, ПІБ викладача)

Запоріжжя
20__ р.

13 ДОДАТОК Б. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Форматування звіту необхідно проводити згідно до ДСТУ 3008-2015. Звіт повинен мати структуру, описану у передмові даних методичних рекомендацій. При оформленні звіту необхідно використовувати стилі абзацу (скористатись стандартними або створити власні):

F11 (Стили и форматирование)→ Стили абзаца→ Изменить

Загальна структура звіту має такий самий вигляд як і у даних методичних вказівках. Порядок структури має наступний вид:

Назва розділу — Назва лабораторної роботи — *Заголовок 1:*

Гарнитура	Times New Roman;
Накреслення	Жирный;
Кегль	14pt;
Вирівнювання	По центру;
Міжрядковий інтервал	Одинарный;
Перед абзацем	0,3 см;
Після абзаца	0,2 см;
Первая строка	Нет;
Ефекти шрифту	Строчные.

Назва підрозділу — Назва основних елементів лабораторної роботи (короткі теоретичні відомості, хід роботи, висновки тощо) — *Заголовок 2:*

Гарнитура	Times New Roman;
Накреслення	Жирный;
Кегль	14pt;
Вирівнювання	По левому краю;
Міжрядковий інтервал	Одинарный;
Перед абзацем	0,3 см;
Після абзаца	0,2 см;
Первая строка	0 см;
Ефекти шрифту	Прописные.

Назва пункту — Назва основних етапів ходу роботи — *Заголовок 3:*

Гарнитура	Times New Roman;
Накреслення	Жирный наклонный;

Кегль	14pt;
Вирівнювання	По левому краю;
Міжрядковий інтервал	Одинарный;
Перед абзацем	0,3 см;
Після абзаца	0,2 см;
Первая строка	0 см;
Эффекты шрифта	Прописные.

Загальний текст — Текст звіту — *Основной текст (базовый)*:

Гарнитура	Times New Roman;
Накреслення	Жирный наклонный;
Кегль	14pt;
Вирівнювання	По ширине;
Міжрядковий інтервал	Одинарный;
Перед абзацем	0,0 см;
Після абзаца	0,2 см;
Первая строка Отступ	1,25 см;
Эффекты шрифта	Прописные.

Після надання стилям даних налаштувань необхідно активізувати дану структуру документа через “Маркери і нумерація”:

Формат → Маркеры и нумерация → Структура → Многоуровневая нумерация.

Налаштування сторінок теж необхідно проводити через стилі. Необхідні наступні:

- основні сторінки з книжним розташуванням аркуша (*F11 (Стили и форматирование) → Стили страницы → Обычный*);
- основні сторінки з альбомним розташуванням аркуша (*F11 (Стили и форматирование) → Стили страницы → Альбомный*);
- титульна сторінка (*F11 (Стили и форматирование) → Стили страницы → Первая страница*).

Зміна стилю сторінки можлива через вставку розриву або визовом меню стилей (*F11*) та подвійним кліком на бажаному стилі.

Нумерація сторінок розташована внизу та по центру. Для цього активують нижній колонтитул:

Вставка → Нижний колонтитул → Обычный (Альбомный).

Заходячи до нижнього колонтитулу користувач автоматичне поле розрахунку номера сторінки:

Вставка → Поле → Номер страницы.

При оформленні таблиць необхідно обов'язково вказувати назву таблиці. Вирівнювання — по центру. Відступ до та після таблиці — 1 рядок. Приклад:

Таблиця N.M – Назва таблиці

№ з/п	Прізвище Ім'я по Батькові	Характеристика

У даній назві таблиці: *N* – номер розділу, *M* – номер таблиці у даному розділі.

Вставку формули до звіту необхідно робити наступним чином:

набрати на клавіатурі текст fn → натиснути клавішу F3.

Натсупна комбінація активує автоматичне створення таблиці без обрамлення, що складається з двох стовпців, у першому з яких знаходиться формула, а у другому — її автоматичний номер у звіті (виділяється сірим кольором). Необхідно виділити дану цифру та визвати через контексне меню діалог “Поле...”. У ньому обрати *Нумерация по главам Уровень 1*. Формула виділяється від основного тексту відступами у рядок до та після. Приклад:

$$E=mc^2 \quad (13.1)$$

Вставка графічного об'єкта до звіту відбувається або через буфер обміну або : *Вставка → Изображение → Из файла*. Рисунок (або інший імплементований об'єкт) необхідно прив'язувати як символ абзацу:

контексне меню → Привязка → Как символ.

Абзац, у якому знаходиться рисунок необхідне наступне форматування:

Кегль	14pt;
Вирівнювання	По центру;
Міжрядковий інтервал	Одинарный;
Перед абзацем	0,0 см;

Після абзаца

0,0 см;

Первая строка

Нет.

Обов'язковим елементом рисунка у звіті є його підрисунковий надпис. Він розташовується відразу ПІД РИСУНКОМ з тим ж форматом абзацу. Виділяється рисунок від основного тексту відступами у один рядок.

Приклад:

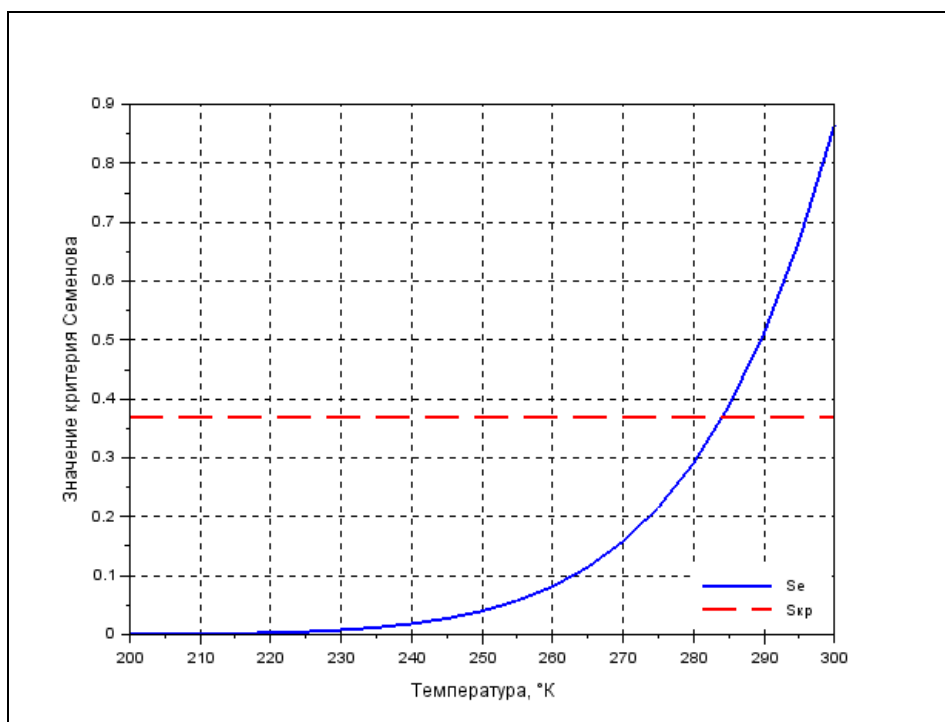


Рисунок N.M – Назва рисунка

У даній назві рисунка: N – номер розділу, M – номер рисунка у даному розділі.

Підписано до друку 30.06.2017
Формат 60х84 1/32. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 4,06. Наклад 1 прим.
Замовлення №

Віддруковано друкарнею
Запорізької державної інженерної академії
з оригінал-макету автора

Тел. 2238-240 69006, м. Запоріжжя, пр. Соборний 226, РВВ ЗДІА