

Міністерство освіти і науки України  
Чернігівський промислово-економічний коледж  
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заступник директора з НР  
\_\_\_\_\_ Л. РОСЛАВЕЦЬ  
\_\_\_\_\_ 201\_\_р.

**Методичні вказівки і завдання щодо виконання  
лабораторних робіт з дисципліни  
ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ  
ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
для студентів 3 курсу  
спеціальності**

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Уклав

І. БИХОВЕЦЬ

Розглянуто на засіданні циклової комісії  
обліково-аналітичних та економічних дисциплін  
Протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Голова циклової комісії

І. РЕНСЬКА

# Інструкція для виконання лабораторної роботи №1

**Тема:** Введення і редагування тексту. Форматування тексту

**1 Мета:** Ознайомитись із стандартними елементами вікна програми текстового редактора Microsoft Word, навчитися вводити текст, переміщуватися по тексту за допомогою клавіш керування курсором, створювати та зберігати документи.

## **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

- 2.1 Інструкція до виконання роботи
- 2.2 Персональний комп'ютер
- 2.3 Програма Microsoft Word

## **3 Теоретичні відомості**

У нижньому рядку вікна редактора Word виводиться рядок стану. Він містить інформацію щодо активного вікна: **Стр  $i$**  — курсор знаходиться на  $i$ -й сторінці; **Разд  $b$**  — курсор знаходиться у  $b$ -му розділі;  **$k/p$**  — від початку документа до курсора —  $k$  сторінок, весь документ містить  $p$  сторінок; **На 5 см** — відстань від курсора до верхньої межі сторінки становить 5 сантиметрів; **Ст  $t$**  — курсор знаходиться в  $t$ -рядку поточної сторінки; **Кол  $W$**  — курсор знаходиться в  $W$ -й колонці.

## **4 Хід роботи:**

### **Завдання 1. Завантаження програми. Вікно програми.**

4.1 Завантажте одним із відомих вам способів текстовий редактор MS WORD.

4.2 Розгляньте режими відображення документа (**меню Вигляд або кнопки в правому нижньому кутку**)

4.3 Розгляньте головне меню Програми.

4.4 Ознайомтеся з панелями інструментів, які розташовані під меню.

4.5 Спробуйте додати або видалити кнопку на панелі інструментів за допомогою вікна Налаштування (**Вид → Панелі інструментів → Налаштування; Сервіс → Налаштування**).

### **Завдання 2. Створення та збереження нового документа.**

4.6 Створіть новий текстовий документ (**Файл → Створити → Новий документ або за допомогою панелі інструментів чи комбінації клавіш Ctrl+N**).

4.7 Наберіть у даному документі текст: Я студент Чернігівського промислово-економічного коледжу Київського національного університету технологій та дизайну

4.8 Збережіть даний документ у свою папку під іменем text\_1 (**Файл → Зберегти як → Мої документи → Своя папка**.)

### **Завдання 3. Введення тексту.**

4.9 Створіть новий документ.

4.10 Збережіть його у свою папку під іменем text\_2.

4.11 Наберіть такий текст: Золота осінь, ХОЛОДНА ЗИМА, «весняна пора», ТЕПЛЕ літо.

4.12 Перейдіть на наступний рядок. Включіть режим відображення недрукованих символів (значок ¶ на панелі інструментів)

4.13 Наберіть у ньому через нерозривний пропуск (комбінація клавіш Ctrl+Shift+Пробіл):

50 %;

№ 23;

10 : 2;

(9256);

Ура !!!;

[28, с. 52];

{34};

////; \\\\\\\; \$; ^6; @@@.

4.14 У наступний рядок вставте символи (Вставка → Символ):

μ ± © ® ≥ ☞ Ω ☺ ☹ ♥ ♪ ☀ ♂ ♀.

4.15 Спробуйте переміщатись по документу (різними способами) та між документами.

4.16 Збережіть зміни, закрийте документ.

4.17 Створіть новий документ. Збережіть його у свою папку під іменем text\_3.

4.18 Наберіть у ньому текст:

### **Історія книги**

Книга – одне з найбільших чудес, яке створила людина. З тих пір, як люди навчилися писати, свою всю мудрість вони довірили книгам. Книги відкривають нам світ, допомагають уявити минуле, заглянути в майбутнє.

Шлях розвитку книги був довгим і складним. Який тільки матеріал не використовували люди для виготовлення книжок: глину, листя та кору дерева, шкіру тварин, бамбук, папірус, шовк.

Перші паперові книги з'явилися в Європі в XIII ст. Їх довгий час писали від руки. Одна книга виготовлялася 5-7 років і коштувала дуже дорого.

**5 Висновки:** в процесі виконання лабораторної роботи студент має ознайомитись із стандартними елементами вікна програми текстового процесора Microsoft Word, навчитися вводити текст, переміщуватися по тексту за допомогою різних клавіш, створювати та зберігати документи.

### **6 Контрольні запитання**

6.1 Як створити новий текстовий документ?

6.2 Що таке форматування тексту?

6.3 Які є панелі інструментів?

6.4 Які кнопки є на панелі інструментів форматування?

6.5 Як виділити фрагмент тексту курсором?

6.6 Як зберегти документ на диску?

6.7 Що таке нумерований список?

6.8 Як запустити програму Word?

6.9 Як увімкнути панель форматування?

6.10 Як зсунути фрагмент тексту праворуч?

- 6.11 Як почати новий абзац тексту?
- 6.12 Як виділити весь текст?
- 6.13 Що таке маркований список?
- 6.14 Як змінити тип шрифту в одному абзаці?
- 6.15 Як підкреслити слово?
- 6.16 Які є вигляди (стили) символів?
- 6.17 Як вирівняти фрагмент тексту до центру?
- 6.18 Як вирівняти фрагмент тексту з обох боків?
- 6.19 Як вирівняти фрагмент тексту до лівого краю?
- 6.20 Як задати вигляд слів у реченні – підкреслений курсив?
- 6.21 Як задати в абзаці жирний шрифт?
- 6.22 Як з'єднати два абзаци в один?
- 6.23 Як розділити один абзац на два?

### Література

Г'линський Я.М. Практикум з інформатики: Навч. посібник. - Львів: „Підприємство Деол”, 1998.- 168 с.

Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка - К.: Видавничий центр „Академія”, 2002. - с. 320

Руденко В.Д., Макарчук О.М., Патланжоглу М.О. Практичний курс інформатики / За ред. Мадзігона В.М. -К.: Фенікс, 1997. - 304 с.

А.Левин Самоучитель работы на компьютере - М: Торговый дом, 2001 - с.690

### Інструкція до виконання лабораторної роботи №2

**Тема:** Створення таблиць і робота з ними

**1 Мета роботи:** вчитися створювати у текстовому документі таблиці і діаграми, виконувати найпростіші операції з елементами таблиці.

#### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

- 2.1 Інструкція до виконання роботи
- 2.2 Персональний комп'ютер
- 2.3 Текстовий редактор

#### **3 Теоретичні відомості**

Таблиці призначені для наочного подання інформації. Елементами таблиці є клітинки, рядки, стовпці, рамки і дані, які є в клітинках.

Таблиці створюють засобами пункту **Вставлення - Таблиця** основного меню. Є три способи створення таблиць за допомогою таких команд:

- Вставити таблицю;
- Нарисувати таблицю;
- Перетворити текст в таблицю.

Внаслідок виконання команди **Вставити таблицю** отримаємо діалогове вікно, де треба задати кількість стовпців і рядків майбутньої таблиці. Після

натискання на кнопку ОК порожня таблиця розташується в документі там, де був курсор. Вводять у таблицю дані і відображають рамки.

Після виконання команди **Накреслити таблицю**, з'являється панель інструментів **Таблиці і межі**. Курсор миші набуде вигляду олівця. На цій панелі вибирають тип лінії, її товщину, колір. Розмістивши курсор-олівець у документі, рисують структуру таблиці: спочатку зовнішній прямокутник, а пізніше – усі потрібні лінії. Клацнувши двічі в клітинці, можна вводити дані. Щоб продовжити рисування, треба клацнути на кнопці з зображенням олівця, а щоб витерти нарисоване – вибрати гумку.

Для третього способу спочатку треба ввести дані, не задумуючись над виглядом таблиці. Між даними обов'язково треба набирати розділювач – символ, якого немає в даних, наприклад, кому, крапку чи інше. Введений текст виділяють і застосовують команду **Перетворити текст у таблицю**.

Розглянемо основні дії, визначені над таблицями та їхніми елементами.

Щоб ввести дані в клітинку, треба спочатку клацнути в ній мишею.

Щоб переміститися по таблиці, натискають на клавіші **Tab** (вперед), **Shift+Tab** (назад) чи на клавіші зі стрілками.

Щоб змінити розташування обмежувальних ліній, їх перетягують за допомогою миші.

Можна вставляти чи вилучати рядки і стовпці.

Клітинки можна об'єднати, виділивши їх і застосувавши команду **Об'єднати** чи натиснувши на відповідну кнопку на панелі.

Дані в клітинках (чи у всій таблиці) вирівнюють вертикально, до верхньої чи нижньої межі, середини, а також, як звичайно, горизонтально: до лівого краю, правого, центру.

Вигляд таблиці можна змінити засобами команди **Межі і Замальовування** контекстного меню. У відповідному діалоговому вікні є три закладки: **Межі**, **Сторінка** і **Замальовування**, які дають змогу зробити таке:

- вибрати тип рамки, тип, ширину і колір ліній, забрати окремі лінії;
- сторінку з таблицею взяти в рамку-рисунок;
- клітинки затінити чи замалювати їх кольором і прикрасити деяким узором.

Якщо таблиця містить числову інформацію про діяльність фірм, рекламу тощо, то її дані можна оформити також у вигляді діаграми. Щоб вставити відповідну до таблиці діаграму у текстовий документ, її треба виділити (всю або частину) і виконати послідовність команд **Вставлення/Діаграма**. Через деякий час (що залежить від швидкості вашого комп'ютера) на екрані з'явиться таблиця в форматі Excel, а також відповідна діаграма (стовпчикового типу). У цей момент ще можна робити зміни в таблиці – діаграма змінюватиметься автоматично. Тип діаграми можна вибирати з запропонованого меню, клацнувши на кнопці типу (інші типи діаграм ми будемо вивчати пізніше). А можна нічого не змінювати, закрити вікно таблиці і клацнути на чистому полі десь у документі. Через мить стовпчикова діаграма буде там. Тепер можна змінити розміри діаграми чи її розташування.

Діаграма – це об'єкт, який активізують клацанням мишею один раз у його межах. Двічі клацати не можна – з'явиться майстер діаграм, якого треба буде довго

закривати. Активний об'єкт буде оточений маркерами (маленькими прямокутниками), перетягуючи які можна змінювати розміри об'єкта. Щоб перемістити вибраний об'єкт, курсор миші переміщають над об'єктом (біля верхнього лівого кута) доти, доки він не набуде хрестоподібного вигляду зі стрілками – тепер можна натиснути на ліву клавішу і перетягнути об'єкт на нове місце.

### **Задача 1**

Вибори президентів, ректорів вузів, депутатів, лідерів партій і молодіжних організацій, старост груп тощо супроводжуються опитуванням про шанси претендентів.

Створити таблицю 1 з назвою Шанси претендентів, де навести дані про шанси декількох претендентів (зі 100%) станом на вчора і сьогодні. Прізвища чотирьох претендентів ввести довільні, наприклад, своїх друзів. Числові дані будь-які, але сума в рядку повинна дорівнювати 100.

Така таблиця буде містити п'ять стовпців з такими заголовками: Прізвища, конкретне прізвище 1, прізвище 2, прізвище 3, прізвище 4 і три рядки, останні два починаються з назв рядів даних: Вчора, Сьогодні. Створити діаграму за даною таблицею.

### **Задача 2**

Деяка фірма планує рекламний розпродаж трьох видів товарів і сповіщає про це у рекламному повідомленні.

Створити таблицю 2 з назвою Наші нові ціни, де буде чотири стовпці з заголовками Наші товари, Назва 1, Назва 2, Назва 3 і два ряди даних, що мають назви Сьогодні, Завтра. Побудувати діаграму для створеної таблиці.

Назви товарів і ціни ввести довільні, наприклад, так:

Наші товари	Пепсі	Фанта	Спрайт
Сьогодні	2,30	2,50	2,40
Завтра	2,00	2,20	2,10

### **Задача 3**

Створити таблиці 3 з назвою Мої друзі, де є п'ять-шість стовпців і деяка, невідома заздалегідь, кількість рядків з даними про ваших друзів. Заголовки стовпців: Прізвище, Ім'я, Місто, Адреса, Телефон тощо. Дані ввести довільні. Оформіть таблицю якнайкраще.

## **4 Хід роботи**

Ескізи усіх трьох таблиць з даними повинні бути нарисовані у звіті до початку роботи. Таблиці будуватимемо трьома різними способами.

4.1 Запустіть текстовий редактор.

4.2 У новому текстовому документі введіть заголовок таблиці: Таблиця 1. Шанси претендентів.

4.2 Відцентруйте текст у рядку і перейдіть на новий рядок.

- 4.4 Вставте таблицю.
- 4.5 Введіть дані у таблицю і відцентруйте їх.
- 4.5 На основі даних таблиці сформууйте діаграму.
- 4.6 Введіть заголовок таблиці: Таблиця 2. Наші нові ціни.
- 4.7 Накресліть таблицю з потрібною кількістю стовпців і рядків.  
Тип лінії – подвійна, товщина – 1мм, колір – зелений.
- 4.8 Введіть дані і відцентруйте їх.
- 4.9 Сформууйте діаграму для таблиці 2.
- 4.10 Введіть заголовок третьої таблиці: Таблиця 3. Мої друзі.
- 4.11 Перейдіть на новий рядок.
- 4.12 Введіть текст таблиці 3.

Текст треба вводити, наприклад, так:

Прізвище, Ім'я, Місто, Адреса, Телефон  
 Гнатик, Богдан, Львів, Наукова 66/22, 643455  
 Фаст, Сашко, Чернігів, Джерельна 23/76, 334455  
 Снігур, Ігор, Нью-Йорк, Бродвей 34567, 88667744

....

- 4.13 Перетворіть текст у таблицю.
- 4.14 Заголовки стовпців затініте.

Виділіть перший рядок, Межі і заливка, Перейдіть на закладку Заливка, Виберіть тінь 10%, ОК.

- 4.15 Клітинки з даними зробіть жовтими.

Виділіть рядки з даними, Межі і заливка, Закладка Заливка, Виберіть жовтий колір, Поекспериментуйте з узором, ОК.

- 4.16 Змініть тип ліній на подвійний товщиною 0,5 мм.

- 4.17 Сторінку обведіть рамкою-рисунок червоні яблука.

Межі і заливка, Закладка Сторінки, Виберіть рисунок з яблуками з меню, ОК.

- 4.18 Упорядкуйте дані в таблиці 3 так, що. прізвища були за алфавітом.

Виокремте дані в таблиці (всі, окрім першого рядка) і натисніть на кнопку Впорядкувати. У діалоговому вікні виберіть назву стовпця Прізвища і режим За зростанням.

- 4.19 Упорядкуйте дані в таблиці 3 за віковим старшинством осіб.

- 4.20 Збережіть документ на диску D: в папці групи з назвою ПрізвищеДок5.

- 4.21 Закінчіть роботу. Продемонструйте таблиці. Здайте звіти.

## 5 Висновки

Текстові редактори призначені для створення таблиць довільної складності. Однак потужні сучасні редактори, до яких відносять Word, дають можливість розміщувати у документі графічні зображення різних типів та легко їх форматувати.

## 6 Контрольні запитання

- 6.1 Що таке таблиця?
- 6.2 Які типи діаграм ви знаєте?
- 6.3 З яких елементів складається таблиця?
- 6.4 Які є способи створення таблиць?
- 6.5 Як створити таблицю командою Вставити таблицю?

- 6.6 Як ввести дане у клітинку?
- 6.7 Як змінити розташування меж клітинок?
- 6.8 Як об'єднати клітинки в одну?
- 6.9 Як вирівняти дані в клітинках?
- 6.10 Як змінити ширину і колір рамок таблиці?
- 6.11 Як створити таблицю методом перетворення тексту в таблицю?
- 6.12 Як перемістити курсор у наступну клітинку таблиці?
- 6.13 Як забрати окремі лінії (рамки) в таблиці?
- 6.14 Як затінити клітинки?
- 6.15 Як сторінку з таблицею помістити в рамку-рисунок?
- 6.16 Як малювати таблицю?
- 6.17 Як перемістити курсор у попередню клітинку?
- 6.18 Як замалювати клітинки кольором?
- 6.19 Як вставити в текст діаграму для заданої таблиці?
- 6.20 Як змінити розміри діаграми?
- 6.21 Як задати кількість рядків і стовпців у таблиці?
- 6.22 Що таке розділювач у тексті?
- 6.23 Як упорядкувати дані в таблиці за деякою ознакою?
- 6.24 Як перемістити діаграму в інше місце?
- 6.25 Як змінити шрифт тексту в окремій клітинці?
- 6.26 За якими ознаками можна впорядкувати рядки в таблиці?
- 6.27 Як зберегти текстовий документ з таблицею на диску?
- 6.28 Як навести рамки в таблиці?
- 6.29 Як розтягнути діаграму?
- 6.30 Як викликати майстра діаграм?
- 6.31 Як заповнити порожню таблицю даними?
- 6.32 Яке призначення панелі Таблиці і межі?
- 6.33 Яке призначення команди Межі і Заливка?
- 6.34 Як вставити рядок у таблицю?
- 6.35 Як вилучити стовпець з таблиці?

### Література

Костриба О.В., Лещук Р.І. Усі уроки інформатики. 10 клас. Рівень стандарту. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. – 192 с.  
Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. К.: Каравела, 2003, укр.

### Інструкція до виконання лабораторної роботи №3

**Тема:** Робота з готовими об'єктами та створення власних графічних об'єктів

**1 Мета роботи:** розглянути особливості роботи з графічними об'єктами; вчитися вставляти зображення у документ; формувати вміння використовувати інструменти для роботи з рисунками; розвивати креативність, образне мислення

### 2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:



- 2.1 Інструкція до виконання роботи
- 2.2 Персональний комп'ютер
- 2.3 Текстовий редактор

### 3 Теоретичні відомості:

До об'єктів, що вставляються у текст документа, відносять:

- списки;
- символи, яких немає на клавіатурі;
- автотекст;
- номери сторінок;
- колонтитули;
- зноски;
- кінець сторінки, розділу тощо;
- рисунки;
- схеми;
- графічні заголовки;
- діаграми;
- рукописні формули;
- текст інших документів;
- зміст поточного документа;
- нові документи;
- таблиці;
- гіперпосилання та інше.

### 4 Хід роботи

**Виконання практичного завдання «Створення новорічної листівки»**

4.1 Створити новий документ у текстовому процесорі.

4.2 Вставити в цей документ картинку на новорічну тему з колекції Microsoft

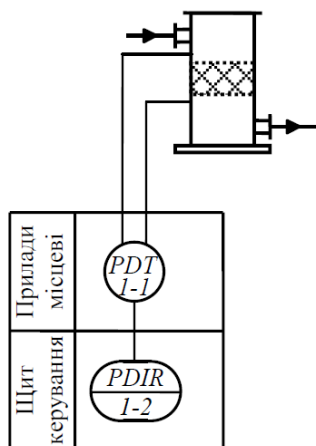
Office

4.3 Додати в текстовий документ текст WordArt «З Новим роком!»

**Виконання практичного завдання «Створення схеми»**

4.4 Створити новий документ у текстовому процесорі.

4.5 Використовуючи об'єкти Автофігури, створити зображення за зразком



4.6 Окремі елементи створеної схеми згрупувати в єдиний об'єкт.

У первинному вигляді всі елементи схеми не пов'язані одне з одним і при переміщенні чи зміні одного елемента порушується гармонійність схеми. Для запобігання цього елементи схеми треба згрупувати: позначається один з елементів, натискається і утримується клавіша SHIFT, і поступово позначаються мишкою усі складові елементи схеми. Потім викликається контекстне меню на будь-якому позначеному елементі схеми, вибирається пункт **Групу/Групувати**.

4.7 В документі створити гіперпосилання на файл з листівкою.

4.8 Продемонструвати результат своєї роботи викладачеві.

## **5 Висновки**

Текстові редактори призначені для введення і редагування тексту. Однак потужні сучасні редактори, до яких відносять Word, дають можливість розміщувати у документі графічні зображення різних типів та легко їх формувати. Ілюстрації – необхідний атрибут більшості підручників, газет, журналів. Текст з графікою легко сприймається, стає зрозумілішим зміст.

## **6 Контрольні питання**

6.1. Як запустити програму-редактор?

6.2.3 яких елементів складається вікно програми Word?

6.3. Як закрити вікно документа?

6.4. Яку стандартну назву має вікно документа?

6.5. Який стандартний вигляд має текстовий курсор?

6.6. Як користувач готує програму до роботи?

6.7. Як вводити дані у текстове вікно діалогового вікна?

6.8. Як мінімізувати вікно документа?

6.9. Які режими (параметри) функціонування програми задає користувач?

6.10. Як переглянути закладки у діалоговому вікні?

6.11. Як можна відмовитись від щойно зроблених змін?

6.12. Як увімкнути панелі інструментів?

6.13. Які є способи відображення документа на екрані?

6.14. Як мінімізувати вікно програми-редактора?

6.15. Як створити новий абзац у текстовому документі?

6.16. Які є панелі інструментів?

6.17. Яке призначення лінійки?

6.18. Як створити новий текстовий документ?

6.19. Як закрити вікно програми-редактора?

6.20. Як вимкнути панелі інструментів?

6.21. Як відкрити документ, що є на диску?

6.22. Як надрукувати текстовий документ?

6.23. Як закрити текстовий документ?

6.24. Як зберегти на диску текстовий документ?

6.25. Як задати параметри сторінки?

6.26. Як задати розмір шрифту?

6.27. Як надати пароль документу?

6.28. Як задати одиниці вимірювання на лінійці?

6.29. Як зберегти документ з новою назвою?

6.30. Як задати тип (назву) шрифту?

- 6.31. Як задати режим перенесення слів?
- 6.32. Як задати режим перевірки правопису?
- 6.33. Як створити копію документа?
- 6.34. Як перевірити правопис у документі?
- 6.35. Як визначити кількість слів і букв у документі?

### **Література**

Костриба О.В., Лещук Р.І. Усі уроки інформатики. 10 клас. Рівень стандарту. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. – 192 с.  
Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. К.: Каравела, 2003, укр.

## **Інструкція до виконання лабораторної роботи №4**

**Тема:** Демонстрація мультимедійної презентації

1 **Мета:** сформулювати поняття мультимедіа, мультимедійні програвачі, мультимедійна презентація; розглянути формати аудіо- та відеофайлів, способи додавання аудіо-, відеофрагментів до слайдової презентації; формувати вміння створювати мультимедійні презентації, працювати з аудіо- та відеофайлами, самостійно здійснювати пошук інформації, аналізувати та оцінювати знайдену інформацію.

### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

- 2.1 Інструкція до виконання роботи
- 2.2 Персональний комп'ютер
- 2.3 Програма створення презентацій Microsoft Power Point

### **3 Теоретичні відомості**

Мультимедіа – комбінування різних форм подання інформації, наприклад, текстової, звукової і графічної, на одному носії, останнім часом усе частіше використовуються анімація та відео.

Мультимедійний контейнер (формат) – формат файлів, що може містити дані різних типів, стиснених різними кодеками і дозволяє зберігати аудіо-, відео- і текстову інформацію в єдиному файлі.

Мультимедійні контейнери відкриваються більшістю медіаплеєрів.

Для відтворення аудіо та відеофайлів використовують медіаплеєри – тип комп'ютерних програм, призначених для відтворення мультимедіа файлів.

Щоб додати звук, відео або анімацію (\*.gif) до презентації, необхідно виконати такі дії:

- 1) вибрати необхідний слайд;
- 2) виконати команди: Вставка – Фільми (звуки) – виберіть необхідну дію;
- 3) встановити параметри відтворення (Автоматично або Після клацання).

*Зауваження.* Виходячи з того, що презентація є творчою роботою, помилково вважається, що в ній допустимі будь-які засоби і способи вираження ідей та думок студентів. Проте існують певні вимоги і критерії. Крім естетичних вимог до дизайну презентації, існують специфічні вимоги до створення презентації як засобу

подання самостійної дослідницької роботи студентів.

Розглянемо типові помилки студентських робіт:

1 Викладення в презентації теорії з підручника чи посібника (енциклопедії тощо).

2 Розміщення на слайді великого обсягу текстового матеріалу, для читання і осмислення якого необхідно багато часу.

3 Перевантаженість презентацій ілюстративним матеріалом, який не відноситься до її змісту, а часто заважає розумінню основного.

4 Перевантаженість анімаційними ефектами (різноманітна зміна слайдів, більшість елементів крутиться, виїжджає, вилітає, тощо, що ускладнює сприйняття, а не акцентує увагу на головному матеріалі та не полегшує запам'ятовування.

5 Створення так званого "реферату з малюнками" чи "мультимедійного реферату", тобто використання великої кількості слайдів (більше 10) з текстовою інформацією, переписаною з підручників, посібників, Інтернету, замість формулювання тез чи ключових, опорних слів та фраз.

6 Створення так званого "фотоальбому" - забагато ілюстрацій (фотографій чи малюнків) з підписами.

7 Розміщення в презентації, що призначена для супроводу доповіді, таблиць замість відповідних діаграм. Для аналізу числових даних таблиць доцільніше використовувати публікації, що призначені для вдумливого читання і докладного аналізу.

8 Невідповідність фону презентації та іншого оформлення її змісту.

9 Нечитабельність тексту (розмір шрифту (<20), невідповідність кольору букв і фону, добір типу накреслення шрифтів дуже складних для читання.

10 Відсутність формулювання теми і автора на першому сайді та використаних джерел на останньому.

#### 4 Хід роботи

4.1 Запустити програму PowerPoint.

4.2 Завантажити створену раніше презентацію.

4.3 Додати до презентації елементи мультимедіа: аудіо- та відеофрагменти.

4.4 Продемонструвати презентацію.

4.5 Закінчити роботу. Здати звіти.

#### 5 Висновки:

Студенти повинні ознайомитись з поняттям мультимедіа, аудіо- та відеофайли, мультимедійний контейнер; отримати навички створення мультимедійної презентації, сформулювати вміння самостійного пошуку інформації, аналізу та оцінювання знайденої інформації.

#### 6 Контрольні питання:

6.1 Яке призначення програми PowerPoint?

6.2 Що таке презентація?

6.3 Що може містити слайд?

6.4 Якими способами можна створити слайд?

6.5 Які є режими функціонування програми PowerPoint?

6.6 Як редагують слайд?

- 6.7 Що таке маркований список?
- 6.8 Що таке слайд?
- 6.9 Що таке режим слайдів?
- 6.10 Як вставити новий слайд?
- 6.11 З яких елементів складається слайд?
- 6.12 Яке призначення режиму перегляду?
- 6.13 Як вставити звук і відеокліп у слайд?
- 6.14 Як підвищити рівень елемента списку?
- 6.15 Для чого використовують анімаційні ефекти?
- 6.16 Які є панелі інструментів у програмі PowerPoint?
- 6.17 Які об'єкти можуть бути у слайді?
- 6.18 Для чого готують презентацію?
- 6.19 Чим режим слайдів відрізняється від режиму структури?
- 6.20 Як вставити дикторський текст у слайд?
- 6.21 Як понизити рівень елемента списку?
- 6.22 Що таке ефекти анімації?
- 6.23 Як продублювати слайд?
- 6.24 Яке призначення режиму структури слайдів?
- 6.25 Що таке стиль оформлення слайда?
- 6.26 Які є команди в основному меню програми PowerPoint?
- 6.27 Як вставити картинку у слайд?
- 6.28 Як змінити слайди на екрані під час показу?
- 6.29 Яке призначення команди Перехід слайдів?
- 6.30 Як вставити діаграму у слайд?
- 6.31 Як задати стиль оформлення слайда?
- 6.32 Для чого призначена кнопка керування показом і де вона є?
- 6.33 Як перейти до потрібного слайда в режимі слайдів?
- 6.34 Як ввести заголовок і текст у слайд?
- 6.35 Як можна створити чи переглянути зразок професійної презентації?
- 6.36 Які існують традиційні форми подання інформації?
- 6.37 Чи можна поєднати різні види інформації?
- 6.38 Які види комп'ютерних презентацій ви знаєте?
- 6.39 Які об'єкти можна використовувати в презентація, створених за допомогою програми Microsoft PowerPoint?
- 6.40 Які об'єкти можна використовувати в презентація, створених за допомогою програми Windows Movie Maker?
- 6.41 Який спосіб створення презентацій найбільше сподобався? Чому?
- 6.42 Який спосіб найкраще дозволяє виявити творчі здібності?
- 6.43 З якими термінами ознайомилися під час вивчення нового матеріалу?
- 6.44 За якими принципами утворюються імена елементів керування?
- 6.45 Назвіть сфери використання презентацій.
- 6.46 Для чого призначені презентації?
- 6.47 Які ви знаєте програми для обробки звуку?
- 6.48 Які ви знаєте програми для обробки відео?
- 6.49 Чим відрізняється редактор від програвача?

## **Література**

Зарецька І.Т. та ін. Інформатика: Підручник для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів – Х.: Факт, 2004. – 392 с.

Костриба О.В., Лещук Р.І. Усі уроки інформатики. 10 клас. Рівень стандарту. – Х.: Ранок, 2010. – 192 с.

Intel® Навчання для майбутнього. –К.: Видавнича група ВНУ, 2004. – 416 с. (Автори адаптації до українського видання Морзе Н.В., Дементієвська Н.П.).

Ястребов Л.Й., Создание мультимедийных презентаций в программе Microsoft Power Point, Вопросы Интернет-образования, №41, [http://vio.fio.ru/vio\\_41/cd\\_site/Articles/glava-00/02.htm](http://vio.fio.ru/vio_41/cd_site/Articles/glava-00/02.htm)

## **Інструкція до виконання лабораторної роботи №5**

**Тема:** Створення інформаційного бюлетеня і буклету.

1 Мета: формувати вміння створювати публікації, працювати зі зв'язаними об'єктами, зберігати та друкувати публікації, здійснювати пошук інформації, її аналіз та оцінювання; розвивати аналітичне мислення, творчі здібності, естетичний смак.

### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

2.1 Інструкція до виконання роботи

2.2 Персональний комп'ютер

2.3 Програма Microsoft Publisher

### **3 Теоретичні відомості**

Програма Publisher дозволяє створення публікацій, призначених для друку на принтері або в друкарні, розсилки електронною поштою або розміщення в Інтернеті.

Усі елементи публікації, включаючи блоки тексту, не залежать один від одного. Будь-який елемент можна розміщувати точно в необхідному місці з можливістю керування розміром, формою і зовнішнім виглядом кожного елемента.

Робота з графічними об'єктами:

1) вставка графічних зображень (рисуноків, фотографій тощо);

2) ставка картинок та їх редагування;

3) властивості графічних зображень;

4) панель об'єктів;

5) створення та редагування рисуноків за допомогою авто фігур;

6) додавання об'єктів WordArt;

7) додавання об'ємних об'єктів та тіней.

Під час зв'язування текстових блоків текст, що не вміщується в одному блоці, «перетікає» в наступний. Ланцюжок зв'язаних блоків може розміщуватися на декількох сторінках.

Зв'язані текстові блоки слід використовувати для:

- продовження статті в іншому блоці;

- створення стовпців різної ширини;

- перенесення тексту з області переповнення в інший блок.

Для зв'язування текстових блоків клацніть усередині блоку, що має бути

першим у статті. На панелі інструментів *Зв'язати текстові поля* натисніть кнопку *Створити зв'язок із написом*.

Показчик миші набуде вигляду нахилоного глечика. Клацніть блок, у якому повинна продовжуватися стаття. Тепер цей текстовий блок зв'язаний із попереднім, і в ньому з'явиться текст із області переповнювання.

#### 4 Хід роботи

4.1 Здійснити пошук необхідної інформації у мережі Інтернет (текст + рисунки).

4.2 Створити папку D:\Група\Комп'ютерні публікації.

4.3 Завантажити програму Microsoft Publisher.

4.4 Створити бюлетень або буклет.

4.5 Заповнити документ інформацією з обраної теми – назва, статті, рисунки.

4.6 Зберегти створену публікацію (Бюлетень (Буклет)\_Прізвище.pub).

4.7 Віддрукувати створену публікацію

#### 5 Висновки:

Студенти повинні навчитися створювати публікації, працювати зі зв'язаними об'єктами, зберігати та друкувати публікації, здійснювати пошук інформації, її аналіз та оцінювання.

#### 6 Контрольні питання:

6.1 Чим відрізняється комп'ютерна публікація від звичайної?

6.2 Яка програма з пакета Microsoft Office використовується для створення публікацій?

6.3 Яким чином здійснюється додавання графічних зображень?

6.4 Які особливості роботи з текстовими блоками?

6.5 Як змінити шаблон документа?

6.6 Як вибрати колірну схему для документа?

6.7 Як змінити колір у вибраній колірній схемі?

6.8 Які види публікацій можна створювати за допомогою програми Microsoft Publisher?

6.9 Які особливості друку публікацій?

6.10 Що означає термін «особисті дані»?

#### Література

Зарецька І.Т. та ін. Інформатика: Підручник для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів – Х.: Факт, 2004. – 392 с.

Костриба О.В., Лещук Р.І. Усі уроки інформатики. 10 клас. Рівень стандарту. – Х.: Ранок, 2010. – 192 с.

Intel® Навчання для майбутнього. –К.: Видавнича група ВНУ, 2004. – 416 с. (Автори адаптації до українського видання Морзе Н.В., Дементієвська Н.П.).

## Інструкція для виконання лабораторної роботи №7

**Тема:** Знайомство із системою КОМПАС-3D LT. Інтерфейс системи при створенні геометричних побудов

**1 Мета:** ознайомитися із системою автоматизованого проектування КОМПАС; знайомство з прийомами створення простих об'єктів креслення; використання бібліотек готових деталей та об'єктів креслень.

### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**


2.1 Інструкція до виконання роботи

2.2 Персональний комп'ютер із встановленою системою автоматизованого проектування КОМПАС

### **3 Теоретичні відомості:**

Для об'єкта **Відрізок** маються два поля введення координат  $x$  и  $y$  для крапки  $p1$  (один кінець відрізка) і два поля введення координат для крапки  $p2$  (інший кінець відрізка), поле введення довжини відрізка -  $ln$ , поле введення кута між відрізком і віссю  $OX$  -  $an$  і поле Стиль (лінії). У рядку параметрів прийняті наступні скорочення: позначення крапки -  $p$  (від англійського слова point - крапка), довжина відрізка -  $ln$  (від англійського слова length - довжина), кут нахилу відрізка щодо осі  $OX$  у СК виду -  $an$  (від англійського слова angle - кут).

#### **Як перервати виконання команди?**

**1-й спосіб.** Натисніть на інструментальній панелі  червону кнопку

**2-й спосіб.** Натисніть праву кнопку миші, в об'єктному (контекстному) меню виберіть Перервати команду.

### **4 Хід роботи:**

**4.1 Запуск програми. Настроювання основного екрана системи КОМПАС-3D LT.**

1 Виберіть команду **Пуск-програми-компас-3D LT 5.11- КОМПАС-3D LT 5.11.**

При першому запуску програми відкриваються два вікна: - рис. 1.1.

1) Вікно КОМПАС-3D LT 2) Вікно Довідкової системи

#### **Примітка.**

Якщо в попередньому сеансі роботи вікно документа не було закрито, то при запуску буде відкрито і вікно документа - мал. 1.2.

У вікні Довідкової системи зазначені обмеження навчальної версії в порівнянні з професійною версією КОМПА-3D.



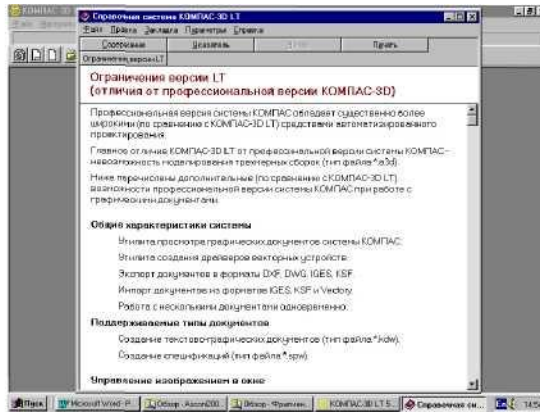


Рисунок 1.1 - Вікно КОМПА-3D LT і вікно Довідкової системи

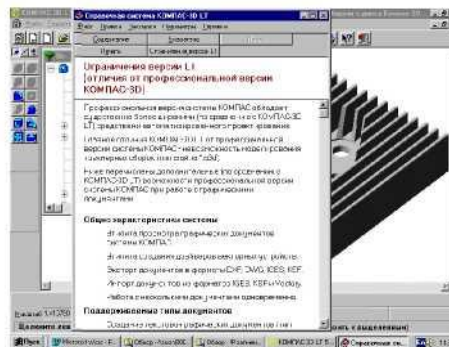


Рисунок 1.2 - Вікно КОМПАС-3D LT, вікно Довідкової системи і вікно документа

### Перше настроювання системи.

Для зручності роботи із системою проведемо перше настроювання: перемістимо рядок повідомлень у верхню частину вікна і виберемо шрифт рядка повідомлень.

#### Увага!

Система може бути набудована різним способом, але постарайтеся поки виконати те, що описано в наступних пунктах.

1. Виберіть команду **Настроювання - Настроювання системи**. У вікні діалогу рис. 1.3 Настроювання параметрів системи ви бачите чотири групи настроювань:

- Настроювання **Екран**,
- Настроювання **Файли**,
- Настроювання **Графічний редактор**,
- Настроювання **Редактор моделей**.



Рисунок 1.3 - Фрагмент вікна **Настроювання параметрів системи**.

2 Клацніть значок + перед групою **Екран** і потім послідовно виберіть **Розміщення - Рядок повідомлень**.

Поставте прапорець **Великі кнопки** - з ними працювати буде зручніше й установите перемикач розміщення Рядка повідомлень **Угорі** - рис. 1.4

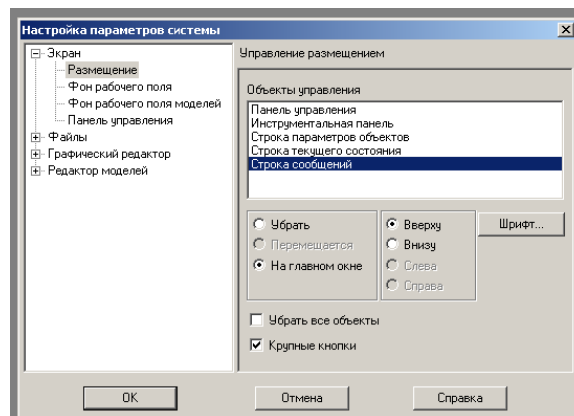


Рисунок 1.4

3 Натисніть кнопку **Шрифт....** У вікні діалогу **Параметри шрифту** виберіть шрифт System і висоту, рівну 10 (пунктам).

4 Натисніть **ОК**. Закрийте вікно діалогу **Настроювання параметрів системи**.

Тепер у вікні системи рядок повідомлень знаходиться між рядком меню і панеллю керування.

#### 4.2 Перегляд готових моделей.

Файли моделей знаходяться в папці **Приклади моделей** або в папці **Samples**. У цій папці знаходяться файли моделей: для виконання пропонованих завдань вибирайте тільки зазначені файли.

#### Примітка.

**Папка Samples** є службовою папкою графічної системи КОМПАС-3D LT і при виконанні команди Відкрити відкривається за замовчуванням.

Тому при виборі файлу особливу увагу звертайте на місце розташування в комп'ютері цікавлячої вас папки (диск і папка) або після установки системи на ваш комп'ютер створіть папку Приклади моделей з набором необхідних файлів моделей.

Ми можемо скористатися одним із двох способів відкриття файлу моделі.

а) Тому що операційна система Windows є документно орієнтованою системою, то відкрити цікавлячий файл моделі можна через додаток Провідник.

б) Запустіть систему КОМПАС-3D LT. Виберіть команду **Файл - Відкрити**.

За замовчуванням у діалоговому вікні відкриття файлу буде запропонована папка Samples.

**Примітка.** Програма дозволяє переглядати файли, що відкриваються, по типу, що характеризуються їх розширенням:

\*.m3d - файли тривимірних моделей (деталей); \*.cdw - файли креслень; \*.frw - файли фрагментів;

У діалоговому вікні Відкриття файлу установите Тип файлів - \*.m3d, а потім у списку файлів знайдіть і відкрийте файл із деталлю **Кришка розетки.m3d**

### 4.3 Перегляд готових креслень

Давайте подивимося готові креслення і вивчимо деякі можливості системи представлення графічної інформації в системі.

1 Виберіть команду **Файл - Відкрити**.

У папці Приклади моделей або в папці Samples (або аналогічній папці на вашому ПК) укажіть файл Лесодорожная машина.cdw (розширення \*.cdw - розширення файлу креслення)

У головному вікні системи відкривається вікно документа, у якому знаходиться зображення машини

2 У рядку меню - рис. 1.5 з'явилися назви груп команд, призначених для роботи з кресленням: Редактор, Виділити, Видалити, Операції, Сервіс, Компонування, Вікно. Зверніть увагу, що цей пункт не використовується, тому що навчальна версія дозволяє працювати тільки з одним вікном.

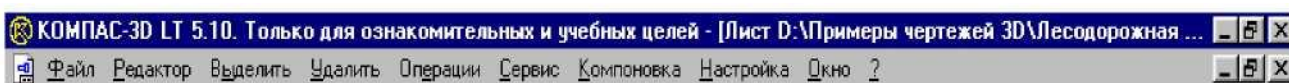


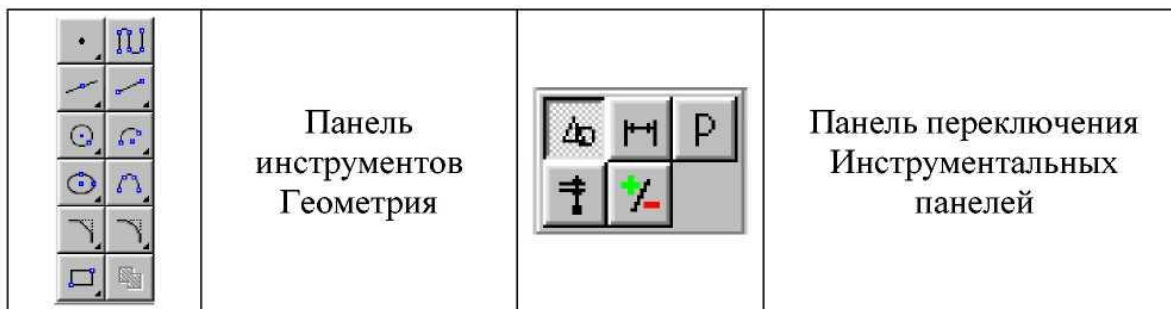
Рисунок 1.5 - Панель керування для роботи з кресленням

3 У панелі керування - рис. 1.6 з'явилися кнопки команд для роботи з кресленням.



Рисунок 1.6 - Панель керування для роботи з кресленням

4 Тому що ми почали роботу з кресленням, то в Головне вікно викликана Інструментальна панель інструментів і панель переключення Інструментальних панелей.



панелей.

5 У нижній частині екрана ви бачите рядок поточного стану листа,



у якій дана інформація про стан креслення, перемикачі і вікна введення координат курсору X і Y -

#### Увага!

Підкреслення означає, що активізувати вікно введення можна натисканням комбінації клавіш: Alt+підкреслена буква або цифра.


Ця операція аналогічна комбінаціям клавіш при роботі в Windows і пакетом прикладних програм Microsoft Office.


Тепер попрацюємо з вікном креслення і познайомимося з деякими командами на панелі керування.


Команди відображення на екрані креслення і способи їхнього вибору вам уже відомі -табл 1.


Команда	Кнопка	Команды меню	Горячие клавиши
Увеличить масштаб (отображения на экране)		Сервис - Увеличить масштаб	Shift+ <+>
Уменьшить масштаб (отображения на экране)		Сервис - Уменьшить масштаб	Shift + <->
Приблизить/отдалить изображение		Сервис - Приблизить/отдалить изображение	
Обновить изображение (эта команда нужна при выполнении чертежа)		Сервис - Обновить изображение	Ctrl+F9
Показать все (на экране отображается полный лист чертежа)		Сервис - Показать все	


Що робити, якщо ви хочете довідатися більше про команди або будь-який об'єкт системи КОМПАС-3?

6 Ви, звичайно, пам'ятаєте, що для цього потрібно вибрати команду **Об'єктна (допомога)** - . Курсор миші перетвориться в знак питання зі стрілкою. Потім укажіть потрібний об'єкт екрана (наприклад, команду меню або кнопку) і клацніть лівою кнопкою миші.

7 Виберіть команду . Масштаб відображення на екрані збільшується за замовчуванням у 1,2 рази при кожнім виборі команди.

8 Виберіть  команду Масштаб відображення вибирається так, що зображення листа креслення займало весь екран.

9 Виберіть  команду Масштаб відображення на екрані зменшується за замовчуванням у 1,2 рази при кожнім виборі команди.

10 Для продовження роботи виберіть  команду


11 Виберіть  команду

### Увага!

Курсор приймає вид підказки: +1 , а в рядку повідомлень вікна графічного документа виводиться наступний текст:

**Укажіть (виберіть) першу крапку прямокутної рамки.**

Клацніть мишею в околиці крапки А.

Курсор прийме наступний вид:  , у рядку повідомлень прочитайте:

**Укажіть (виберіть) кінцеву крапку прямокутної рамки.**

При виконанні вправи зверніть увагу на попередній варіант прямокутника, що з'являється. У системі КОМПАС-3D LT наданий варіант називається "фантом".

Розтягніть рамку таким чином, щоб вона охоплювала ведуче колесо машини і клацніть мишею. Ви побачите збільшене на екрані зображення колеса, треків гусениці і т.д.

### Увага!

Якщо після вибору першої крапки рамки, ви вирішили перервати команду, то можна вибрати кожної з двох способів:

1 Натиснути червону кнопку **Stop** на спеціальній панелі (під панеллю інструментів).

2 Натиснути праву кнопку миші (виклик об'єктного або контекстного меню) і вибрати Перервати команду.

Для завершення роботи виберіть кожний з наступних способів:

1 Натиснути кнопку керування вікном Закрити.



2 Вибрати команду Файл - Вихід.


3 Натиснути комбінацію клавіш Alt+F4.

4 Натиснути кнопку системного меню і вибрати команду Закрити.

### 4.4 Прийоми роботи з інструментом Відрізок.

Роботу ми будемо виконувати на листі креслення.

1 Виберіть команду **Файл - Створити - Лист** (креслення) або натисніть  кнопку команди Створити лист для створення листа  креслення

2 Перемістите курсор до кнопки команди  Введення відрізка на панелі інструментів Геометрія.

Натисніть і утримуйте натиснуту кнопку миші для того, щоб викликати розширену панель команд.

Розширена панель команд Відрізок містить  наступні команди:

Приведемо опис цих команд. Нагадаємо, що виклик кожної команди дозволяє вибір віртуального комп'ютерного інструмента, що працює по визначеному алгоритмі.

### 4.5 Побудова і видалення відрізка в системному виді.

Команда	Кнопка	Описание команды - виртуального инструмента
Ввод отрезка		Позволяет начертить отрезок выбранного стиля линии с концами в двух выбранных точках.
Отрезок параллельный		Позволяет начертить один или несколько отрезков, параллельных другим прямым или отрезкам.
Отрезок перпендикулярный		Позволяет начертить один или несколько отрезков, перпендикулярных другим объектам.
Отрезок касательный из внешней точки		Позволяет начертить один или несколько касательных отрезков, проходящих через выбранную внешнюю точку относительно других объектов.
Касательный отрезок через точку кривой		Позволяет начертить один или несколько касательных отрезков через заданную точку других объектов.
Отрезок, касательный к двум кривым		Позволяет начертить один или несколько отрезков, каждый из которых является касательным к двум объектам.



### Завдання 1.

Побудувати відрізок, що з'єднає дві крапки з координатами (50,100) і (150,100) у виді з номером 0 - системному виді. Стиль лінії Основний.

1 Виберіть на інструментальній панелі Геометрія команду



### Введення відрізка -

**Зверніть увагу!** На екрані відбулися наступні зміни.

а) Під панеллю керування з'явився **рядок параметрів об'єкта**, тобто



параметрів відрізка - рис. 1.8.

Рисунок 1.8 - Рядок параметрів об'єкта: Відрізок.

Порівняєте цей рядок з рядком параметрів  
крапки



Ви, напевно, догадалися, що до вибору початкової крапки відрізка (тобто до натискання лівої кнопки миші або клавіші Enter) координати крапки p1 у рядку параметрів об'єкта і координати покажчика X и Y у рядку стану збігаються. На рис. 1.9: x=121.941, y=184.113)

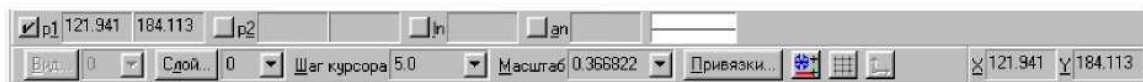


Рисунок 1.9

### Вибір початкової крапки відрізка.

Натисніть Alt-X - активізувалося вікно введення координати X.

Наберіть 50 і натисніть клавішу Tab.

Активізувалося поле координати Y.


Переміщати мишу не потрібно. Працюємо з клавіатурою!

Наберіть 100 і натисніть клавішу Enter.

Покажчик курсору перемістився в крапку з координатами X=50 мм і Y=100 мм. Потрібна нам початкова крапка відрізка **ЗАЗНАЧЕНА**. **Не переміщайте мишу!**

2 Натисніть ще раз клавішу Enter. Початкова крапка відрізка **ОБРАНА**.

3 Тепер трохи змістите покажчик миші в довільному напрямку.

Зверніть увагу, що в рядку параметрів об'єкта координати крапки (50,100) зафіксовані - мал. 1.10 Ліворуч від позначення початкової крапки .p1 ви бачите кнопку

Хрестик на цій кнопці підказує, що початкова крапка відрізка зафіксована або обрана.



Рис. 1.10

### Вибір кінцевої крапки відрізка.

Координати кінцевої крапки введемо точно так само, як і координати початкової крапки, тобто використовуємо комбінацію клавіш ALT-X і введемо значення координати X = 150, потім ALT-Y - значення координати Y = 100.

Для вибору крапки натисніть Enter. Потрібний нам відрізок побудований!

#### 4.6 Вивчення команд Рівнобіжний відрізок - і Перпендикулярний відрізок - .

##### Завдання 1.

На листі фрагмента побудуйте відрізок: початкова крапка відрізка має координати (0,0), довжина відрізка - 40 мм, кут між віссю OX і відрізком дорівнює 30. Тип лінії - Основна.

##### Завдання 2.

Побудувати відрізок, рівнобіжний даному відрізкові і який проходить через крапку (0,10). Довжина відрізка повинна дорівнювати довжині вихідного відрізка.

1 З розширеної панелі команд Введення відрізка виберіть команду

Рівнобіжний відрізок - .

2 На запит: **Укажіть відрізок або пряму для побудови рівнобіжного відрізка** помістіть курсор - пастку на побудований відрізок і клацніть мишею. Виділення об'єкта відзначається зміною кольору відрізка.

3 На запит: **Укажіть (виберіть) початкову крапку відрізка або введіть її координати** введіть координати початкової крапки **p\_1: (0,10)** і натисніть **Enter**.

**Увага!** Зараз ми використовуємо могутній інструмент системи КОМПАС-3D LT: **геометричний калькулятор**.

4 Клацніть правою кнопкою миші на полі введення довжини відрізка.

З об'єктного меню виберіть **Довжина кривої** ( не забудьте, що пряма -це окремий випадок кривої).

На запит: **Укажіть криву для виміру довжини** клацніть мишею вихідний відрізок і натисніть Enter. **Рівнобіжний відрізок побудований.**

5 Перевіть виконання команди.

##### Завдання 3.

З крапки (0,20) опустити перпендикуляр на відрізок, що проходить через початок координат.

1 Виберіть команду Перпендикулярний відрізок - .

2 На запит **Укажіть (виберіть) криву для побудови перпендикулярного відрізка** клацніть відрізок, що проходить через початок координат.

3 На запит **Укажіть (виберіть) початкову крапку відрізка або введіть її координати** введіть координати початкової крапки p1 - (0,20).

4 На запит **Укажіть (виберіть) кінцеву крапку відрізка або введіть її координати** перемістіть покажчик до виділеного відрізка і натисніть на цифровій клавіатурі клавішу з крапкою - <.>.

5 Кінцева крапка прив'язана до відрізка.

Натисніть Enter. Перпендикулярний відрізок побудований. Перевіть дію команди.

#### 4.6 Побудова окружності

Розширена панель команд **Окружність** містить шість кнопок команд - див. таблицю 1. Для того, щоб побачити розширену панель команд потрібно натиснути й утримувати кнопку команди **Окружність**.


Ви вже знаєте, що виклик кожної команди означає виклик віртуального інструмента, що працює по визначеному алгоритмі.

Команда	Кнопка	Описание команды - виртуального инструмента
Окружность по центру и точке		Позволяет начертить окружность с заданными центром и радиусом окружности или проходящую через выбранную точку.
Окружность по трем точкам		Позволяет начертить окружность, проходящую через три заданные точки.
Окружность, касательная к кривой		Позволяет начертить окружность, касательную к выбранному элементу. Если возможно построение нескольких окружностей, на экране будут показаны фантомы всех вариантов.
Окружность, касательная к двум кривым		Позволяет начертить окружность, касательную к двум выбранным элементам. Если возможно построение нескольких окружностей, на экране будут показаны фантомы всех вариантов.
Окружность, касательная к трем кривым		Позволяет начертить окружность, касательную к трем заданным элементам. Если возможно построение нескольких окружностей, на экране будут показаны фантомы всех вариантов.
Окружность по двум диаметральному точкам		Позволяет начертить окружность с произвольным радиусом, проходящую через две выбранные точки.

При роботі з інструментами і при редагуванні об'єктів викликається рядок параметрів об'єкта, що для команд Окружність завжди містить:

1  - поле вибору стилю лінії окружності

2 Перемикач окреслення осей симетрії:  - не малювати осі симетрії,


-  малювати осі симетрії.

### Завдання 1.

Побудувати окружність радіусом 15 мм. Центр окружності повинний знаходитися на початку координат СК фрагмента. Тип лінії - Основний.

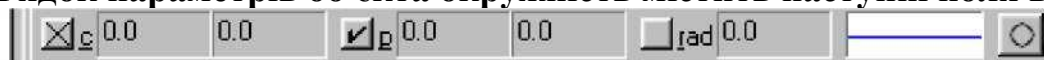
Ця задача може бути виконана за допомогою найпростішого інструмента.

1 Виберіть на інструментальній панелі **Геометрія** команду

Окружність по центру і крапці (радіусові) - 

Так як інструменти в системі підказуючи, то, якщо покажчик знаходиться на кнопці інструмента, у рядку повідомлень ви бачите ім'я команди: Введення окружності.

**Рядок параметрів об'єкта окружність містить наступні поля введення:**



c - поле введення координат X і Y центра окружності;

p- поле введення координат X і Y крапки окружності;

rad - поле введення радіуса окружності і



У рядку параметрів об'єкта окружності завжди є Поле стилю лінії і перемикач отрисовки осей симетрії.

2 Перемістите покажчик на робоче поле:

**Укажіть (виберіть) крапку центра або введіть її координати.**

3 Прив'яжіться до початку координат і натисніть Enter, тобто виберемо центр окружності в крапці (0,0).

4 Після вибору центра окружності:

Укажіть (виберіть) крапку окружності або введіть її координати

При переміщенні курсору миші по полю фрагмента з'являється варіант (фантом) окружності, що дуже зручно застосовувати при побудовах.

5 Натисніть Alt+r: стає активним поле введення радіуса окружності.

До натискання клавіші Enter ви може змінити режим отрисовки осей симетрії.

Включите отрисовку осей симетрії. Наберіть 15 і натисніть Enter.

6 Окружність побудована – рис. 1.12, але до переривання команди можна побудувати наступну окружність.

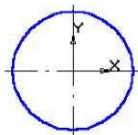


Рисунок 1.12

7 Для переривання команди натисніть кнопку **Stop** на спеціальній панелі або виберіть **Перервати команду** з об'єктного меню (викликається натисканням правої кнопки миші).

## 5 Висновки:

В процесі виконання лабораторної роботи студент має навчитися запускати програму. Засвоїти основи роботи з довідковою системою. Переглянути готові моделі деталей та готові креслення.

## 6 Контрольні питання

- 6.1 Як створювати новий документ?
- 6.2 Для чого служить Компактна панель?
- 6.3 Де знаходиться і як користуватися Панеллю властивостей?
- 6.4 Як наблизити чи віддалити зображення на екрані?
- 6.5 За допомогою якої піктограми здійснити зсув зображення на екрані?
- 6.6 Які способи забезпечення точності побудови об'єктів на кресленні Ви знаєте?

## Література

- 1 Борис Воронцов Креслення на комп'ютері: КОМПАС-ГРАФІК: Київ, 2009 – 127с.
- 2 Герасимов А.А. Самоучитель Компас – 3D V8. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. – 544с.
- 3 Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. – М., 2000. – 188с.
- 4 Шалумов А.С., Багаев Д.В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС ГРАФИК: Часть 1. Введение в КОМПАС: Уч. пособие. – Ковров: КГТА, 2003. - 42 с.

## Інструкція для виконання лабораторної роботи №11

**Тема:** Побудова фасок і округлень

**1 Мета:** Навчити будувати фаски та округлення між геометричними об'єктами

### 2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1 Інструкція до виконання роботи

2.2 Персональний комп'ютер із встановленою системою автоматизованого проектування КОМПАС

### 3 Теоретичні відомості:

#### **Побудова фасок**

Команда Фаска дозволяє побудувати одну або кілька фасок між геометричними об'єктами. Для побудови фаски потрібно послідовно вказати курсором на два елементи, між якими вона буде побудована.

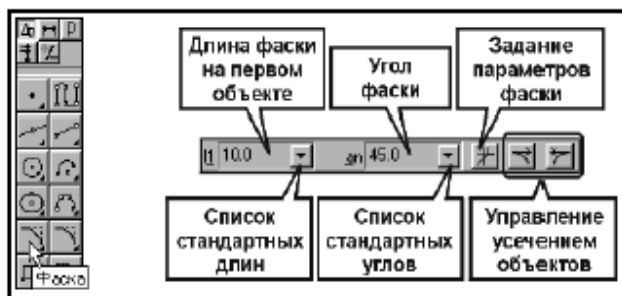


Рисунок 1

Значення довжин і кутів фасок можна безпосередньо ввести у відповідні поля Рядка параметрів або вибрати зі списків стандартних значень.

Відкрити списки можна щикликом миші на кнопках відкриття списків.

Можливі два варіанти завдання параметрів для побудови фаски. У першому випадку в полях рядка параметрів об'єктів необхідно ввести довжину фаски на першому елементі і її кут. В другому випадку задаються значення довжин фаски на першому і другому елементах. Для переключення на потрібний варіант використовуйте кнопку **Завдання параметрів фаски**. При переключенні зовнішній вигляд кнопки змінюється.

У рядку параметрів відображаються також дві кнопки **Усікання першого об'єкта** й **Усікання другого об'єкта**, за допомогою яких можна керувати способом побудови фаски. Ці кнопки визначають, потрібно чи ні виконувати усікання частин першого і другого елементів, що залишились.

За один виклик команди можна побудувати довільну кількість фасок.

Завершити введення фасок можна, натиснувши клавішу <Esc> або кнопку **Перервати команду** на Панелі спеціального керування.

#### **Побудова округлень**

Команда **Округлення** (рис.2, ліворуч) дуже схожа на команду побудови фасок і дозволяє побудувати округлення дугою окружності між двома геометричними примітивами.

Для побудови округлень потрібно послідовно вказати курсором на два елементи, між якими буде побудоване округлення. Потрібне значення радіуса округлення можна ввести у відповідне поле Рядка параметрів об'єктів (рис.2, праворуч)

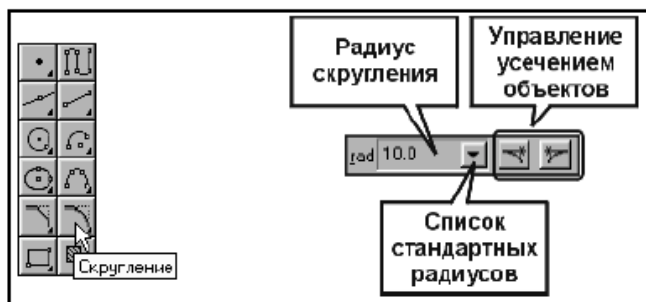


Рисунок 2

#### 4 Хід роботи:

#### Вправа № 3- 16. Побудова фасок по катету і кутові

**Завдання.** Побудуйте фаску 2.5 x 45° на лівому торці деталі.

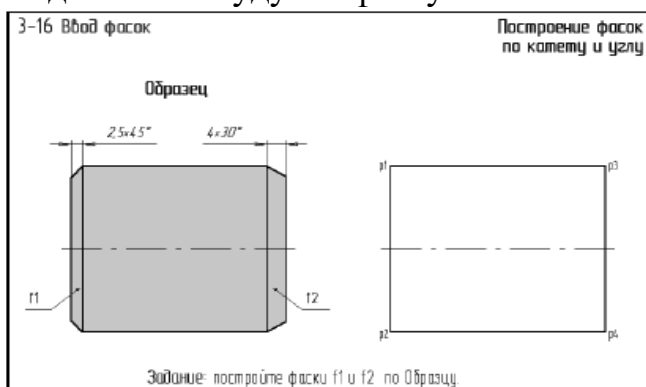
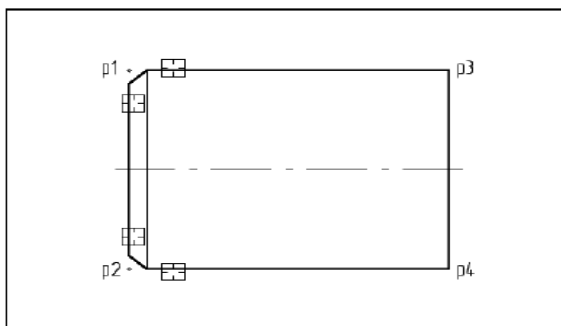


Рисунок 3

1 Натисніть кнопку **Фаска** .

2 Подвійним щикликом миші активізуйте поле **Довжина фаски на першому об'єкті** і введіть значення **2.5**

3 У відповідь на запит системи Вкажіть першу криву для побудови фаски вкажіть мішенню на відрізок p1 - p2, але ближче до того його кінця, де передбачається побудова фаски, (рис.4).



виконувати тобто до крапки p1

Рисунок 4


4 У відповідь на запит системи **Вкажіть другу криву** для побудови фаски вкажіть курсором будь-яку крапку відрізка p1 - p3 - фаска побудована. Команда залишається в активному стані.

5 Аналогічним образом і з тими ж параметрами побудуйте фаску між відрізками p1- p2 і p2- p4.

6 За допомогою команди **Введення відрізка** побудуйте відсутні відрізок фаски стилем лінії **Основна**.

**Завдання.** Побудуйте фаску 4 x30° на правому торці деталі.

1 Знову натисніть кнопку **Фаска**.

2 Щигликом миші відкрийте список поля **Довжина фаски на першому об'єкті** і виберіть значення 4. 

3 Щигликом миші відкрийте список поля **Кут фаски** і виберіть значення 30.

4 Укажіть мішенню будь-яку крапку відрізка p1 - p3, але ближче до того його кінця, де передбачається виконувати побудова фаски, тобто до крапки p3.

5 Укажіть курсором будь-яку крапку відрізка p3- p4. Фаска побудована. Команда залишається в активному стані.

6 Аналогічним образом і з тими ж параметрами побудуйте фаску між відрізками p3- p4 і p2-p4.

7 Щигликом на кнопці **Фаска** закінчите виконання команди.

8 За допомогою команди **Введення відрізка** побудуйте відсутні відрізок фаски стилем лінії **Основна**.

9 За допомогою команди **Лінійний розмір** проставте розміри фасок.

### Вправа № 3- 17. Побудова фасок по двох катетах

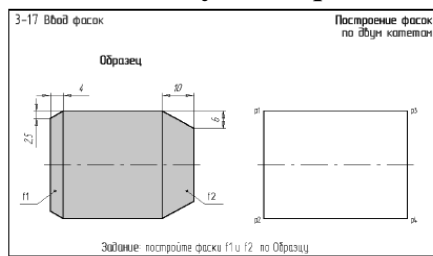






Рисунок 5

**Завдання.** Побудуйте фаску f1 з параметрами, заданими на Зразку.

1 Натисніть кнопку **Фаска** .

2 Щигликом на кнопці **Завдання параметрів фаски**  в Рядку параметрів переключіть команду в режим побудови фаски по двох катетах. При цьому кнопка повинна змінити свій вигляд . Зверніть увагу на зміну Рядка параметрів. У ній зникло поле **Кут фаски**, зате з'явилося поле **Довжина фаски на другому об'єкті**.

**Порада.** Перед виконанням даної операції дуже корисно, дивлячись на пари відрізків, між якими передбачається побудувати фаску, думкою привласнити їм номери 1 і 2. Це допоможе правильно вказувати на потрібні відрізки при виконанні команди. Наприклад, відрізок p1 - p2 - перший, відрізок p2- p3 - другий.

3 Щигликом на кнопці  з правої сторони поля **Довжина фаски на першому об'єкті** розкрийте список стандартних довжин і виберіть з нього значення **2.5**

4 Аналогічним чином задайте довжину фаски на другому об'єкті **4**.

5 У відповідь на запит системи **Вкажіть першу криву для побудови фаски** вкажіть мішенню на відрізок p1 - p2. Цей відрізок обов'язково повинний бути зазначений першим, так саме він буде усічений на 2.5 мм.

6 У відповідь на запит системи **Вкажіть другу криву для побудови фаски** вкажіть мішенню на відрізок p1 - p3. Цей відрізок обов'язково повинний бути зазначений другим, так саме він буде усічений на 4 мм. Фаска побудована. Команда залишається в активному стані.

7 Аналогічним чином і з тими ж параметрами побудуйте фаску між відрізками p1- p2 і p2- p4. Зверніть увагу на послідовність вказівки відрізків.

**Завдання.** Самостійно побудуйте фаску f2 з параметрами, заданими на Зразку.

За допомогою команди **Введення відрізка** побудуйте відсутні відрізки фасок, за допомогою команди **Лінійний розмір** проставте розміри фасок

### Вправа № 3- 18. Побудова фасок з усіканням об'єктів

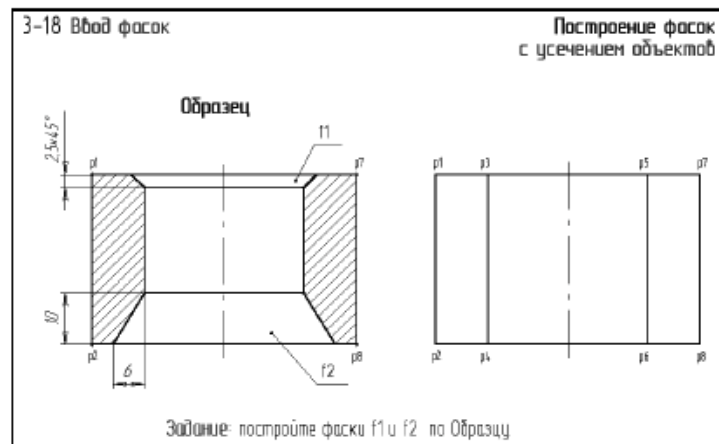



Рисунок 6

**Завдання.** На кресленні деталі побудуйте фаску f з параметрами, заданими на Зразку.

1 Натисніть кнопку **Фаска**.

2 При необхідності щигликом на кнопці **Завдання параметрів фаски**  в Рядку параметрів переключіть команду в режим побудови фаски по катеті і кутіві.

3 У поле **Довжина фаски на першому об'єкті** введіть значення **2.5**, а в поле **Кут фаски** - значення **45**.

4 Подивитися на ескізи Зразка і Завдання. У цій ситуації **першим** відрізком є відрізок p1-p7. Він **не повинний** піддатися усіканню на 2.5 мм.

Другим відрізком буде відрізок p3- p4. Він **повинний** бути усічений на 2.5 мм.


5 Щигликом на кнопці **Усікання першого об'єкта**  виключите режим його усікання. При цьому зовнішній вигляд кнопки зміниться  .

6 У відповідь на запит системи **Вкажіть першу криву для побудови фаски** вкажіть курсором на відрізок p1 - p7 між крапками p1 - p3.

7 У відповідь на запит системи **Вкажіть другу криву для побудови фаски** вкажіть курсором на відрізок p4 - p3. Фаска побудована. Команда залишається в активному стані.

8 Аналогічним чином і з тими ж параметрами побудуйте фаску між відрізками p1- p7 (перший відрізок ) і p5- p6 ( другий відрізок ).


**Завдання.** На кресленні деталі побудуйте фаску f2 з параметрами, заданими на Зразку.

1 Щигликом на кнопці **Завдання параметрів фаски**  в Рядку параметрів переключіть команду в режим побудови фаски по двох катетах.

Подивитися на ескізи зразка і завдання. Припустимо, першим відрізком буде p2- p8. Він не повинний піддаватися усіканню.

2 У поле **Довжина фаски на першому об'єкті** введіть значення **6**.

3 Щигликом на кнопці **Усікання першого об'єкта** скасуєте режим усікання. При цьому кнопка повинна змінити свій вигляд.

4 Другим буде відрізок p3- p4. Він повинний бути усічений на 10 мм. У поле **Довжина фаски на другому об'єкті** введіть значення **10**. Режим усікання другого об'єкта повинний залишитися активним .

5 Вкажіть послідовності,

курсором на відрізки в показаної на рис. 7.

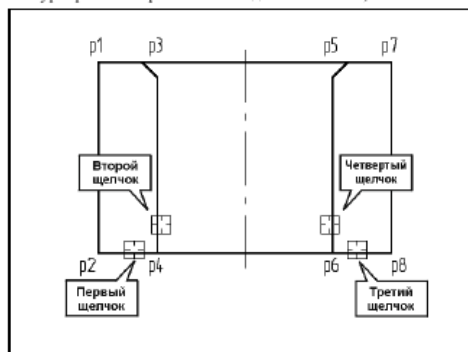


Рисунок 7

6 За допомогою команди **Введення відрізка** побудуйте для фасок два відсутні відрізки (рис. 8).

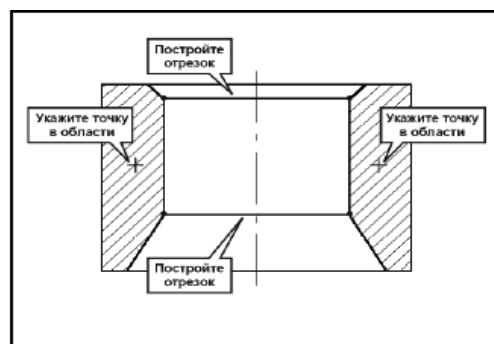



Рисунок 8

7 Для виконання штрихування включіть кнопку **Штрихування**  на сторінці Геометричні побудови Інструментальної панелі і вкажіть курсором крапки в областях штрихування (рис. 7).

8 У поле **Крок штрихування, мм** у Рядку параметрів введіть значення **1.5**

9 Щигликом на кнопці **Створити об'єкт** на Панелі спеціального керування створіть штрихування.



10 Проставте розміри фасок за Зразком.

### Вправа № 3-19. Побудова фасок (самостійна робота )

**Завдання.** На кресленні деталі побудуйте п'ять фасок з f1 по f5 по розмірах, заданим на Зразку. Потім проставте розміри фасок для контролю точності побудов. Після побудови фаски на правому торці деталі виконаєте штрихування місцевого розрізу. Порядок побудови штрихування показаний у попередній вправі.

**Порада.** Фаски f1, f2 і f3 будуються по катету і кутові. Фаска f4 - по двох катетах. Фаска f5 - по катеті і кутові з керуванням усіканням об'єктів.

### Вправа № 3-20. Побудова округлень

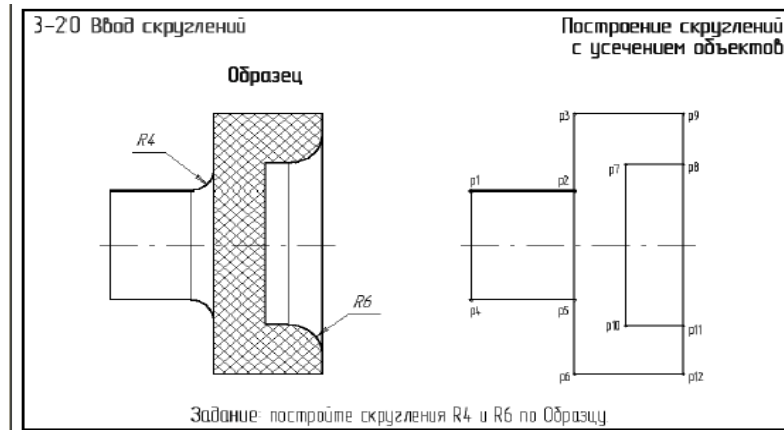



Рисунок 9

**Завдання.** На кресленні деталі побудуйте округлення R4 радіусом 4 мм.

1 Натисніть кнопку **Округлення**.

2 Розкрийте список стандартних радіусів полючи **Радіус округлення** і виберіть з нього значення 4.

Подивитися на ескізи Зразка і Завдання. У даному випадку першим відрізком є p1 - p2. Він повинний бути усічений на величину радіуса округлення. Другим відрізком буде p3- p6. Він не повинний піддатися усіканню.

3 Щигликом на кнопці **Усікання другого об'єкта**  виключіть режим усікання другого об'єкта. При цьому зовнішній вигляд кнопки зміниться.

4 У відповідь на запит системи **Вкажіть першу криву для побудови округлення** вкажіть курсором на відрізок p1 - p2 ближче до крапки p2

5 У відповідь на запит системи **Вкажіть другу криву для побудови округлення** вкажіть курсором на відрізок p3- p6 трохи вище крапки p2 . Округлення побудовано. Команда залишається в активному стані.

6 Аналогічним чином побудуйте округлення між відрізками p4- p5 і p3- p6 .

**Завдання.** Самостійно побудуйте округлення R6 радіусом 6 мм між парами відрізків p7- p8 і p9- p12, p10-p11 і p9- p12.

1 Після побудови округлень за допомогою команди **Введення відрізка** побудуйте відсутні лінії переходу поверхонь стилем лінії **Тонка**.

2 Проставте радіуси округлень.

3 За допомогою команди **Штрихування** виконаєте штрихування за Зразком стилем **Неметал** і з кроком 1.5 мм.

**Порада.** Для зміни кроку штрихування в поле **Крок штрихування** введіть нове значення кроку 1.5. Для зміни стилю штрихування клацніть у поле **Поточний стиль**. У діалоговому вікні **Виберіть поточний стиль штрихування** клацніть на стилі **Неметал** і натисніть кнопку **Вибрати**. Далі вкажіть курсором крапку усередині області штрихування.

### **Вправа № 3-21. Побудова сполучень за допомогою команди Округлення**

**Завдання.** Виконаєте округлення контуру деталі Скоба радіусами дуг по розмірах, зазначеним на Зразку.

**Завдання.** Виконаєте округлення радіусом 10 мм у лівому верхньому куті деталі.

1 Натисніть кнопку **Побудувати округлення**.

2 Розкрийте список стандартних радіусів поля **Радіус округлення** і виберіть з нього значення 10.

3 Послідовно вкажіть курсором на дугу і відрізок, між якими потрібно побудувати округлення.

4 Побудуйте аналогічне округлення в правій частині деталі.

**Завдання.** Самостійно побудуйте інші округлення.

**Порада.** Перед побудовою округлень радіусом 4.5 мм вручну введіть дане значення в поле **Радіус округлення** в Рядку параметрів, тому що воно відсутнє у списку стандартних радіусів.

**5 Висновки:** В процесі виконання лабораторної роботи студент має навчитися будувати фаски та округлення між геометричними об'єктами

### **6 Контрольні запитання**

6.1 Які ви знаєте варіанти завдання параметрів для побудови фаски?

6.2 Скільки можна побудувати фасок за один виклик команди?

6.3 Як завершити побудову фасок або округлень?

6.4 Як змінити крок штрихування?

6.5 Як побудувати фаску по двом катетам?

6.6 Як побудувати фаску з усіканням об'єктів?

6.7 Як провести будівництво округлення?

### **Література**

1 Борис Воронцов Креслення на комп'ютері: КОМПАС-ГРАФІК: Київ, 2009 – 127с.

2 Герасимов А.А. Самоучитель Компас – 3D V8. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. – 544с.

3 Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. – М., 2000. – 188с.

4 Шалумов А.С., Багаев Д.В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС ГРАФИК: Часть 1. Введение в КОМПАС: Уч. пособие. – Ковров: КГТА,



2003. - 42 с.

5 Шалумов А.С., Багаев Д.В., Осипов А.С. Система автоматизированного проектирования КОМПАС – ГРАФИК: Часть 2. Проектирование в КОМПАС: Уч.пособие. – Ковров: КГТА, 2005. - 42 с.

## **Інструкція до виконання лабораторної роботи №12**

**Тема:** Знайомство з інтерфейсом ЕТ. Введення, редагування даних. Форматування таблиць

**1 Мета:** вчитися налаштовувати параметри робочого листа, вводити текстові, числові дані і формули в таблицю, редагувати дані, формувати дані і таблицю, копіювати формули з відносними адресами.

### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

- 2.1 Інструкції до виконання роботи
- 2.2 Персональні комп'ютери
- 2.3 Табличний процесор Microsoft Excel

### **3 Теоретичні відомості:**

Електронна таблиця (ЕТ) – це програма, призначена для опрацювання даних бухгалтерського, економічного чи статистичного характеру, наведених у вигляді таблиці, а також для автоматизації математичних обчислень.

ЕТ складається з клітинок (комірок), що утворюють рядки і стовпці. Стовпці таблиці позначена буквами (А, В, С, ...), а рядки цифрами (1, 2, ...). Кожна клітинка має адресу, наприклад, А1 – адреса лівої верхньої клітинки.

У клітинки користувач вводить дані чотирьох основних типів: числа, дати, тексти, формули. Заповнені клітинки утворюють робочу таблицю. Робоча таблиця міститься на робочій сторінці, яка має номер (ярлик). Декілька робочих сторінок утворюють робочу книгу. Остання зберігається у файлі з розширенням .xls (.xlsx).

Щоб увести в клітинку дані чи виконати з нею якісь дії, її потрібно виділити. Це роблять за допомогою клавіш керування курсором. Активною може бути тільки одна клітинка (діапазони поки що не розглядаємо). З нею можна виконувати дії, визначені в основному чи контекстному меню. Активна клітинка має рамку з маркером, який є у правому нижньому куті.

Над таблицею є рядок для введення даних (він називається рядком формул). У ньому висвітлюються дані, які вводять. Під час введення дані можна редагувати. Щоб ці дані потрапили в пам'ять комп'ютера, треба натиснути на клавішу вводу або на клавішу переміщення курсору.

Якщо в клітинці є дані, які треба відредагувати (виправити чи змінити), то її вибирають і користуються одним із трьох способів:

- 1) двічі клацають мишею;
- 2) натискають на клавішу F2;
- 3) очищають клітинку командами з меню: Редагувати - Очистити вводять нові дані.

Введений у клітинку текст (до 255 символів) автоматично вирівнюється вздовж лівого краю, а числа – вздовж правого.

Текстові дані використовують, зокрема, для оформлення назв таблиць і назв рядків та стовпців даних.

Числа в клітинку вводять звичайним способом, але на екрані вони можуть бути відображені незвично: число може виглядати як заокруглене, з символом грошової одиниці (\$, грн.), з комами, які відокремлюють тріади цифр тощо.

Відображення даного залежить від формату його зображення. Виокремлювати можна не лише одну, але й декілька клітинок (рядків чи стовпців). Формати чисел у вибраних клітинах задають командою Формат - Клітинка - вибирають закладку Число. Корисним є формат Числовий, де задають кількість десяткових знаків після коми.

Формули призначені для виконання дій над вмістом клітинок (над даними) згідно з умовою конкретної задачі. Вони мають символ «=» на початку, наприклад, =B2\*C2. Після введення формули у клітинці негайно отримують результат, а формулу можна побачити лише у рядку формул.

Щоб побачити всі формули у таблиці, треба задати режим відображення формул у клітинках. Це роблять у діалоговому вікні Параметри так: Сервіс - Параметри - закладка Вигляд -  Формула - ОК.

Щоб знову побачити результати, потрібно зняти режим відображення формул.

Якщо замість результатів ви отримали #####, то це означає, що велике число в клітинці не поміщається, отже, стовець треба зробити ширшим.

Адреси клітинок вигляду B3 чи C3 називають відносними.

В ET є можливість копіювати однотипні формули (а не вводити їх у кожен клітинку зокрема), що прискорює розв'язування задач.

Під час копіювання формули відбуваються такі дві дії:

- формула вводиться в інші клітинки;
- формула автоматично модифікується – змінюються відносні адреси, на які є посилання у формулі.

Наприклад, під час копіювання формули =B3\*C3 з третього рядка у четвертий формула в четвертому рядку набере вигляду =B4\*C4.

Копіювання формул і автоматичне переобчислення у таблиці – це два основні засоби автоматизації в ET.

Зміна вигляду таблиці називається форматуванням. Ширину стовпців та висоту рядків можна змінювати шляхом перетягування їхніх обмежувальних ліній. Вибрані клітинки можна замальовувати різними кольорами, обводити рамками, змінювати їх назву, стиль і колір шрифту засобами основного меню, панелі інструментів чи контекстного меню.

Зазвичай таблиця на екрані має сітку, однак під час друкування на папері вона не відображається. Щоб таблиця була відповідним чином розграфлена на папері, треба задати параметри на закладці Межі діалогового вікна Формат клітинок: Формат - Клітинка - Межі.

На закладці Вигляд можна задати колір клітинок і візерунок. На закладці Захист – режими захисту клітинок від несанкціонованих змін і ховання формул. Захист треба задати також у пункті Сервіс головного меню.

## 4 Хід роботи

### 4.1 Запустіть програму Excel

### 4.2 Створіть нову книжку

### 4.3 Розгляньте панелі інструментів програми Excel

Пересувайте повільно курсор над кнопками до появи назв.

Занотуйте у звіт назви кнопок.

### 4.4 Задайте відображення рядку формул

### 4.5 Введіть дані для розв'язування задачі 1

Задача 1 “Касовий чек”

Підготувати товарний чек, де зафіксована купівля десяти найменувань товарів (автомобілі, книги, телевізори, косметика, комп'ютери, одяг, літаки, запчастини, продукти тощо). Вхідні дані: назва, ціна, кількість товарів задайте самостійно.

<u>Клітин</u>	<u>Дані</u>
ка	
A1	<b>Таблиця 1 - Касовий чек</b>
A2	<b>Номер</b>
B2	Назва
C2	Ціна
D2	Кількість
E2	Вартість
<b>введіть дані у рядки 3-12</b>	
C14	<i>Всього</i>

### 4.7 Введіть формули:

<u>Клітинк</u>	<u>Формула</u>
а	
E3	=C3*D3
D14	=D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9+D10+D11 +D12

### 4.8 Скопіюйте формули з клітинки E3 в діапазон клітинок (E4:E12)

Операцію копіювання виконайте, використовуючи буфер обміну

	A	B	C	D	E	F	G
1	Таблиця 1 - Касовий чек						
2	Номер	Назва	Ціна	Кількість	Вартість		
3	1	Сукня	125,00	5			
4	2	Спідниця	82,00	7			
5	3						
6	4						
7	5						
8	6						
9	7						
10	8						
11	9						
12	10						
13							
14			Всього				
15							

Рисунок 1 – Електронна таблиця

#### **4.9 Сформатуйте числа в стовпцях С і Е. Обмежтесь двома цифрами після десяткової крапки**

*Виокремте числові дані у стовпці С. Щоб виокремити діапазон даних, виберіть клітинку С3, клацніть мишею і перетягніть білий хрестоподібний курсор вниз. Натисніть на кнопки Збільшити чи Зменшити розрядність на панелі інструментів Форматування.*

*Повторіть все для стовпця Е.*

#### **4.10 Скопіюйте робочу таблицю на лист 2**

Виокремте всю таблицю з заголовком. Скопіюйте її в буфер обміну (Ctrl+C). Перейдіть на лист 2, клацнувши на її ярлику. Виділіть клітинку А1 і вставте вміст буфера обміну (Ctrl+V).

#### **4.11 Поверніться на лист 1 для ручного форматування таблиці**

#### **4.12 Відцентруйте всі значення в стовпцях А і D**

Виберіть стовець А, клацнувши на його назві мишею, і натисніть на кнопку До центру на панелі Форматування.

#### **4.13 Розграфіть таблицю**

Виокремте таблицю без заголовка і натисніть на кнопки малювання потрібної рамки на панелі Форматування чи виконайте команди форматування клітинок з основного меню.

#### **4.14 Виокремте і замалюйте клітинки з числами жовтим кольором**

#### **4.15 Виокремте заголовки стовпців і замалюйте їх червоним кольором**

#### **4.16 Заголовок таблиці виконайте великим шрифтом**

#### **4.17 Перейдіть на лист 2 для форматування таблиці**

#### **4.18 Для таблиці на сторінці 2 задайте режим відображення формул і переконайтеся у їх правильності**

Звуйте ширину стовпців для перегляду таблиці.

Виявивши помилку усуньте її на обох сторінках.

#### **4.19 Поверніться на лист 1 для виконання обчислень**

#### **4.20 Змініть вхідні дані в клітинках D3 і D4 і простежте, як зміняться результати.**

*Яке тепер значення Всього?*

#### **4.21 Збережіть книжку в папці групи під назвою Прізвище\_ET1**

#### **4.22 Закрийте програму Excel**

#### **4.23 Здайте звіти**

### **5 Висновки**

Після виконання лабораторної роботи в папці групи є власний файл, що містить таблицю Касовий чек (на двох листах). В таблиці проведені розрахунки вартості придбаних товарів, загальної кількості придбаного товару, загальної вартості всієї покупки. До таблиці застосована операція форматування.

### **6 Контрольні питання**

6.1 Що таке електронна таблиця і яке її призначення?

6.2 Як позначаються стовпці і рядки ET?

6.3 Як змінити ширину стовпця в ET?

6.4 Які типи даних опрацьовують ET?

6.5 Яка структура ET?

6.6 Яке призначення програми Excel?

- 6.7 Яка адреса другої ліворуч верхньої клітинки в ЕТ?
- 6.8 Як змінити висоту рядка?
- 6.9 Яке призначення активної клітинки?
- 6.10 З чого складається робоча книжка?
- 6.11 Як ввести у клітинку дані?
- 6.12 Наведіть приклади даних числового і текстового типу?
- 6.13 Як виокремити в ЕТ потрібну клітинку?
- 6.14 Як відредагувати дані в клітинці?

### Література

Крепкий Ю.О. Електронні таблиці Excel – Чернігів, 2000. – 49 с.

Морзе Н.В. Теорія та практика використання табличного процесора MS Excel у навчальному процесі. Навч.-метод. посіб. – К.: ТОВ Редакція «Компютер». 2006. – 128 с.

Носситер Дж. Использование Microsoft Excel 97.: Пер. с англ. – К.: Диалектика, 1997. – 400 с.

П. Блатне, Л. Ульрих Использование Microsoft Excel 2000 – Москва - Санкт-Петербург – Киев: Вильям, 2000 – 1022 с.

## Інструкція до виконання лабораторної роботи №13

**Тема:** Використання формул

**1 Мета:** отримати навички роботи у середовищі електронних таблиць Excel, з використанням стандартних математичних функцій.

### 2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1 Інструкції до виконання роботи
- 2.2 Персональні комп'ютери
- 2.3 Табличний процесор Microsoft Excel

### 3 Теоретичні відомості:

*Формулою* в Excel називається послідовність символів, що починається зі знака рівності =. У цю послідовність символів можуть входити постійні значення, посилання на комірки, імена чи функції оператора. Результатом роботи формули є нове значення, що виводиться як результат обчислення формули за вже наявними даними.

Якщо в посиланні використовується символ \$, то воно називається абсолютним, якщо символу \$ у посиланні немає — відносним. Адреси таких посилань називаються абсолютними і відносними, відповідно.

Абсолютні адреси в разі переміщення формул не змінюються, а у відносних адресах відбувається зсув на величину перенесення.

Функції в Excel використовуються для виконання стандартних обчислень у робочих книгах. Значення, що використовуються для обчислення функцій,

називаються аргументами. Значення, що повертаються функціями як відповідь, називаються результатами.

Для зручності роботи функції в Excel розбиті по категоріях: функції керування базами даних і списками, функції дати і часу, DDE/Зовнішні функції, інженерні функції, фінансові, інформаційні, логічні, функції перегляду і посилань. Крім того, присутні такі категорії функцій: статистичні, текстові та математичні.

Excel містить понад 400 вбудованих функцій. Тому безпосередньо вводити з клавіатури у формулу назви функцій і значення вхідних параметрів не завжди зручно. У Excel є спеціальний засіб для роботи з функціями — **Майстер функцій**.

Майстер функцій викликається командою **Вставлення/Функції** чи натисканням на кнопки **Майстер функцій**. Ця кнопка розташована на панелі інструментів Стандартна, а також у рядку формул.

#### 4 Хід роботи

4.1 Створити надану таблицю і заповнити її даними.

4.2 Провести необхідні розрахунки  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$ ,  $Y_5$ , за наступними формулами:

$$Y_1 = A \cdot X^2 + B \cdot X + C \quad Y_3 = A \cdot X^2 + \sin X^2 - B \cdot C$$

$$Y_2 = A \cdot X^2 + \frac{A + C - X^2}{A^3 \cdot \sqrt{X}}$$

$$Y_4 = A \cdot X^2 + \cos(X^2 + A^2) + \frac{B}{C} \quad Y_5 = A + X^2 + \frac{A^4 + C^3 - X^2}{A^3 \cdot \sqrt{X}}$$

4.3 Знайдіть загальні суми за стовпцями E, F, G, H, I, використавши операцію Автосумування.

4.4 Додайте назву таблиці – Розрахунок функцій.

4.5 Зберегти отриманий файл з іменем **Table-2a**, в папці групи

4.6 Закрийте програму Excel

4.7 Здайте звіти

#### 5 Висновки

Після виконання лабораторної роботи в папці групи є власний файл, що містить таблицю Розрахунок функцій. В таблиці проведені розрахунки значень функцій  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$ ,  $Y_5$ , загальні суми за стовпцями. Дані в таблиці відформатовано за зразком.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	X	A	B	C	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	
2	5,6	3	1,8	3						
3	4	0,77	9	1						
4	9	6	3	0,78						
5	5	5,6	0,76	8						
6	2	1,8	9	2						
7	0,38	7	4	5,6						
8	5	3	1,8	3						
9	5,6	4,8	8	1,8						
10	4	8	9	0,28						
11	1,8	0,78	5,6	3						
12	Підрахувати суми по колонках									
13	для Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub> , Y <sub>3</sub> , Y <sub>4</sub> , Y <sub>5</sub>									
14										

Рисунок 16.1 – Таблиця Розрахунок функцій

## 6 Контрольні питання

- 6.15 Що таке електронна таблиця і яке її призначення?
- 6.16 Як позначаються стовпці і рядки ЕТ?
- 6.17 Як змінити ширину стовпця в ЕТ?
- 6.18 Які типи даних опрацьовують ЕТ?
- 6.19 Яка структура ЕТ?
- 6.20 Яке призначення програми Excel?
- 6.21 Яка адреса другої ліворуч верхньої клітинки в ЕТ?
- 6.22 Як змінити висоту рядка?
- 6.23 Яке призначення активної клітинки?
- 6.24 З чого складається робоча книжка?
- 6.25 Як ввести у клітинку дані?
- 6.26 Наведіть приклади даних числового і текстового типу?
- 6.27 Як виокремити в ЕТ потрібну клітинку?
- 6.28 Як відредагувати дані в клітинці?
- 6.29 Які дані називаються формулою в Excel?
- 6.30 З яких елементів складається формула?
- 6.31 Які знаки можна застосовувати в формулах?
- 6.32 Що є результатом обчислення формули?
- 6.33 Як ввімкнути режим відображення формул на сторінці?
- 6.34 Що відбувається з результатом обчислення функції при зміні початкових даних?
- 6.35 Які види посилань у формулах вам відомі?
- 6.36 Назвіть відмінності між відносними та абсолютними посиланнями у формулах.
- 6.37 З якою метою використовуються вбудовані функції Excel?
- 6.38 Поясніть термін «аргумент функції»?
- 6.39 Поясніть термін «результат функції»?
- 6.40 Які категорії функцій доступні в Excel?
- 6.41 Які існують способи введення функцій в таблиці Excel?
- 6.42 Як викликати Майстер функцій?
- 6.43 Яка інформація відображається в рядку формул?

## 6.44 Як знайти необхідну функцію?

### Література

Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник. – К.: Каравела, 2003. – 464с.

Ярмуш О.В., Редько М.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навч. посібник. – К.: Вища освіта, 2006. – 359 с.

### Інструкція до виконання лабораторної роботи №14

**Тема:** Використання функцій при розв'язуванні типових задач

**1 Мета:** Уміти користуватися діапазонами клітинок та стандартними статистичними функціями, вилучати, вставляти стовпці і рядки в таблицю, будувати вирази. Вивчати правила опрацювання інформації, що зберігається в електронних таблицях, правила пошуку інформації та її фільтрування в середовищі табличного процесора

#### 2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1 Інструкція до виконання роботи

2.2 Персональний комп'ютер, підключений до мережі Інтернет

2.3 Програма Microsoft Excel

2.4 Мультимедійний проектор

#### Задача «Діяльність фірми в Україні»

Нехай ваша фірма має філіали в Києві, Харкові, Львові, Одесі, Донецьку чи в інших містах і є дані про щомісячні обсяги продажів у філіалах. За даними про діяльність фірми протягом трьох місяців, наприклад, січня, лютого, березня, створити таблицю (див. рис.1) для визначення обсягів продажів: максимальних, мінімальних і в цілому в Україні. Крім цього, створити нову таблицю — проект бізнес-плану на наступні два місяці, наприклад квітень і травень, з розширенням географії діяльності фірми (назви двох-трьох міст додати самостійно).

	А	В	С	Д	Е
1	DIGITAL в Україні				
2	Обсяги продаж в грн.				
3	Місто	Січень	Лютий	Березень	Всього
4	Київ	2250000	2340000	3200000	7790000
5	Львів	1150000	1550000	1640000	4340000
6	Харків	1050000	1750000	1100000	3900000
7	Одеса	1212000	8500000	1300000	11012000
8	Донецьк	850000	1250000	1450000	3550000
9					
10	Всього	6512000	15390000	8690000	30592000
11					
12	Максимум	2250000	8500000	3200000	11012000
13	Мінімум	850000	1250000	1100000	3550000

задачі .

Рис.1. Зразок таблиці для

#### Задача "Табулювання функції та обчислення площі"

Протабулювати функцію  $y = n(\sin x^2 + 1)$ , де  $n$  — номер варіанта, та обчислити площу під кривою методами лівих та правих прямокутників. Відрізок, на якому розглядати функцію, і крок табулювання  $H$  задати самостійно (у таблиці повинно бути 10-12 рядків) (рис. 1).



	A	B	C	D	E	F	G
1	Таблювання функції та обчислення						
2	площі криволінійної трапеції						
3	$y = \sin x^2 + 1, 0 < x < 5, h = 0.5$						
4							
5	Аргумент	Функція	Площа Л	Площа П			
6	0	1,00	0,00	0,00			
7	0,5	1,25	0,50	0,62			
8	1	1,84	1,12	1,54			
9	1,5	1,78	2,04	2,43			
10	2	0,24	2,93	2,56			
11	2,5	0,97	3,06	3,04			
12	3	1,41	3,54	3,74			
13	3,5	0,69	4,24	4,09			
14	4	0,71	4,59	4,45			
15	4,5	1,99	4,95	5,44			
16	5	0,87	5,94	5,87			

У клітинку B6 заносимо формулу  
=sin(A6^2)+1

У C7 заносимо формулу методу лівих прямокутників  
= C6+0,5 \*B6  
У D7 заносимо формулу для методу правих прямокутників  
= D6 + 0,5\*B7

Рис. 2 Зразок розв'язування задачі .

### 3 Теоретичні відомості:

Стандартних функцій є декілька категорій:

- *математичні* — sin, cos, exp, ..., sqrt тощо;
- *статистичні* — СРЗНАЧ, МИН, МАКС, СУММ
- *фінансові* та інші

Програму ЕТ можна використовувати як базу даних.

В базах даних стовпець називають поле, а рядок – запис.

Для впорядкування записів бази за деяким критерієм спочатку треба виділити частину таблиці або всю таблицю. Після цього виконують наступні команди: «Данные» -> «Сортировка». У вікні, що з'явилося, вказують поля, по яких буде проведено сортування, та задають порядок сортування (за зростанням чи спаданням). В результаті одержують таблицю, в якій записи будуть відсортовані за вказаними параметрами.

Пошук даних (фільтрація даних) виконують таким чином: спочатку вибирають рядок, що містить назви полів таблиці, а потім дають команду «Данные» -> «Фильтр» -> «Автофильтр».

### 4 Хід роботи:

4.1 Запустіть програму ЕТ, відкрийте нову книжку.

4.2 Створіть список користувача з назвами міст для розв'язування задачі .

4.3 Уведіть *свої дані* для п'яти міст аналогічно до таких (див. рис.1, але не переписуйте з нього числа):

Адреси      Дані

A1              DIGITAL в Україні (Введіть назву своєї фірми)

A2              Обсяги продажу в гривнях

.....

Числа у стовпець E і в рядки 10—13 не вводити!

**4.4 Уведіть формули розв'язування задачі. У клітинці E4 обчисліть суму чисел рядка 4.**

**4.5 У клітинці B10 обчисліть суму чисел у стовпці B.**

Скопіюйте формулу з клітинки E4 вниз у діапазон E5:E10.

Скопіюйте формулу з клітинки B10 праворуч у діапазон C10:O10.

**4.6 У клітинках B12:E12 визначте максимальні значення у стовпцях даних.**

**4.7 Визначте мінімальні значення у стовпцях.**

**4.8 Задайте формат чисел Числовий без десяткових знаків після крапки і з розділювачем груп трьох розрядів.**

Скопіюйте усю таблицю в буфер обміну і вставте її на аркуш 2.

**4.9 На аркуші 2, використовуючи стару таблицю, побудуйте нову таблицю «Прогноз обсягів продажу на два місяці, грн». Доповніть таблицю стовпцями з назвами Квітень, Травень і Всього2. Дані для квітня і травня придумайте і введіть довільні. Який обсяг продажу планує фірма у квітні і травні (окремо і разом)?**

**4.10 Заховайте і покажіть стовпець E.**

Виберіть стовпець E і застосуйте вкладку Головна/Чарунки. Стовпець Заховати. Як показати захований стовпець? Щоб застосувати команду показати, треба спочатку виокремити два стовпці, між якими є захований.

**4.11 Очистіть рядки 12 і 13.**

Доповніть таблицю трьома рядками з новими містами і відповідними даними.

Перевірте правильність формул у стовпці і рядку Всього. Відредагуйте формули, якщо треба. *Який сумарний прогноз продажу в гривнях тепер* (введіть потрібні формули)?

**4.12 Скопіюйте таблицю з аркуша 2 на аркуші 3 і 4.**

**4.13 Упорядкуйте рядки таблиці в алфавітному порядку назв міст (аркуш 2).**

Спочатку виокремте лише рядки з даними. Дані → Сортувати.

**4.14 Упорядкуйте філіали (рядки) за спаданням обсягу продажу в першому кварталі (аркуш 2).**

Занотуйте у звіт, який філіал є на першому місці.

**4.15 Перейдіть на аркуш 3 і перейменуйте його на Фільтри.**

Скористайтесь контекстним меню закладки аркуша 3.

**4.16 Застосуйте до таблиці автофільтр, щоб вивести рядки з назвами філіалів, які в лютому мали обсяги продажу понад 500 000.**

**4.17 Скопіюйте результат пошуку під основну таблицю.**

**4.18 Виведіть рядки з назвами філіалів, які в березні мали обсяги продажу більші, ніж 200000, і менші, ніж 600000.**

Скопіюйте результат пошуку під основну таблицю.

**4.19 Які філіали мали обсяги продажу в січні більші, ніж 700000, а в лютому більші, ніж 800000?**

Команду Автофільтр застосуйте двічі. Перенесіть утворену таблицю під основну.

**4.20 Відформатуйте дані і доповніть таблицю на аркуші 4 так.**

Числа відобразить у грошовому форматі з наявністю назви грошової одиниці. Для цього виберіть усі числові дані і задайте потрібний формат. Доповніть таблицю стовпцем з номерами телефонів фірм. Номери телефонів введіть як семизначні числа і задайте їм формат користувача ##0-00-00. Доповніть таблицю стовпцем з датами подання філіалами даних і задайте датам формат зі списку форматів дат або формат користувача ДД.ММ.ГГГГ (сісі.тт.уууу). Застосуйте автопідбір ширини стовпців.

**4.21 Збережіть книжку на диску з назвою Задача.**

**4.22** Створіть нову книжку.

**4.23.** Відмініть режим відображення формул (Вкладка Формули/Залежності формул).

**4.24** Уведіть вхідні дані розв'язування задачі 1 так (рис. 2);

<u>Адреси</u>	<u>Дані</u>
A1	Табулювання функції та обчислення
A2	площі криволінійної трапеції
A3	<тут вкажіть свою функцію, межі, крок>
A5	Аргумент
B5	Функція
C5	ПлощаЛ
D5	ПлощаП
A6	<значення лівої межі, наприклад, 0>

**4.25** Заповніть стовпець А даними типу арифметична прогресія з заданим кроком і заданим граничним значенням (відповідно до умови задачі).

Виокремте клітинку А6. Вкладка Головна/Редагування/Заповнити => Прогресія => По стовпцях => Арифметична => Задайте крок => Задайте граничне значення (праву межу) => ОК.

**Уведіть формули розв'язування задачі 2 так (рис. 2):**

<u>Адреси</u>	<u>Формули</u>	<u>Примітки</u>
B6	=sin(A6^2)+1	Ця формула обчислення значення функції $\sin x^2+1$ , а ви введіть свою формулу
C6	=C6+<значення кроку>*B7	Ця формула методу лівих прямокутників
D6	=D6 + <значення кроку>*B7	Це формула методу правих прямокутників
E6		
F6		

**4.26** Скопіюйте формули з клітинок B6, C7, D7 вниз до кінця робочої таблиці — отримаєте результати (останні числа в стовпцях).

*Яке значення площі отримане методом лівих прямокутників? Яке значення площі отримане методом правих прямокутників?*

**4.27** В комірку **A18** введіть «Всього». У клітинці **B18** обчисліть суму чисел стовпця «Площа Л».

**4.28** У клітинках **B20:D20** визначте максимальні значення зі стовпців даних.

**4.29** Визначте мінімальні значення у стовпцях.

**4.30** Скопіюйте формулу з клітинки **B21** в діапазон **C21:D21**.

**4.31** Задайте формат чисел Числовий без знаків після крапки і з розділювачем груп трьох розрядів комою.

**4.32** Клітинку, де визначене максимальне значення округлите значення до цілого: Встановіть текстовий курсор в клітинку **B22**. Введіть формулу **=ОКРУГЛ(В20;0)** Enter; Тут 0 вказує на кількість знаків після коми.

**4.33** Аналогічним чином розрахуйте інші чарунки стовпців

**4.34** У рядку Мінімальне значення округліть значення до тисячного: Введіть формулу **ОКРУГЛ(В21;3)**. Аналогічним чином розрахуйте інші чарунки стовпців

**4.35** Захистіть стовець Аргумент та аркуш. Вкладка Головна/Чарунки/Захистити Лист або Книгу. Вкладка Головна/Чарунки/Формат/Підменю формат чарунок. Зніміть захист.

**4.36** Відформатуйте таблицю за своїм розсудом.

**4.37** Скопіюйте таблицю на сторінку 2 і задайте режим відображення формул.

*Яка формула є в клітинці C10?*

**4.38** Введіть у клітинку **D4** значення кроку і дайте клітинці ім'я h. Вкладка Формули/Присвоїти ім'я.

**4.39** Поміняйте формулу у клітинці **C7** (**=C6+h\*B7**).

**4.40** Перейдіть на сторінку 1 з результатами і у клітинку зі значенням площі вставте таку примітку: Цей результат отримав <своє прізвище>.

**4.41** Обчисліть середнє арифметичне всіх значень функцій.

**4.42** Доповніть таблицю трьома рядками з новими аргументами.

**4.43** Сформатуйте числові значення, щоб кількість цифр була оптимальною.

**4.44** Сформатуйте таблицю, щоб вона мала якнайкращий вигляд.

**4.45** Відформатуйте створені таблиці та збережіть їх у власній папці.

**4.46** Закінчіть роботу. Здайте звіти.

**5 Висновки:** В процесі виконання лабораторної роботи студент має навчитися застосовувати стандартні функції, використовувати команду Прогресія, копіювати формули, видаляти стовпці, отримати навички сортування списків за умовою, навчитися проводити фільтрацію даних за автофільтром та розширеним фільтром

## **6 Контрольні питання:**

- 1 Що таке копіювання формул? Яке значення функції СУММ(5; 2; 13)?
- 2 Що таке діапазон клітинок?
- 3 Як скопіювати формулу в рядок?
- 4 Як вилучити стовець з таблиці?
- 5 Яке призначення приміток і як їх вставляти?

- 6 Які є категорії стандартних функцій?
- 7 Наведіть приклади статистичних функцій.
- 8 Яке призначення кнопки Автосума?
- 9 Які математичні функції є в ЕТ?
- 10 Як відцентрувати заголовок таблиці відносно стовпців?
- 11 Як відсортувати дані в таблиці за зростанням? За спаданням?
- 12 Як відфільтрувати дані за деяким критерієм?
- 13 Як відфільтрувати дані за певною умовою?

### Література

Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка – К.: Видавничий центр „Академія”, 2002. – с. 320

Крепкий Ю.О. Електронні таблиці Excel – Чернігів, 2000. – 49 с.

Носситер Дж. Использование Microsoft Excel 97.: Пер. с англ. – К.: Диалектика, 1997. – 400 с.

Руденко В.Д., Макаруч О.М., Патланжоглу М.О. Практичний курс інформатики / За ред. Мадзігона В.М. – К.: Фенікс, 1997. – 304 с.

### Інструкція до виконання лабораторної роботи №17

**Тема:** Інтерфейс MathCad

**1 Мета роботи:** Ознайомитися з інтерфейсом користувача системи автоматизованих розрахунків MathCAD, одержати основні навички роботи із системою, вивчити основні математичні функції й оператори.

#### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

- 2.1 Інструкція до виконання роботи
- 2.2 Персональний комп'ютер, підключений до мережі Інтернет
- 2.3 Програма MathCad
- 2.4 Мультимедійний проектор

#### **3 Теоретичні відомості:**

Правила які потрібно запам'ятати.

1. Щоб надати значення змінній слід натиснути клавішу із символом ( : ) на екрані ця дія позначена символом присвоєння (:=).

2. Щоб отримати результат обчислень числового чи іншого виразу, слід натиснути на клавішу =.

3. Щоб виконати символічне перетворення (визначити похідну, первісну, розкласти вираз на множники чи в ряд тощо), треба натиснути на комбінацію клавіш **Ctrl** + крапка лат. На екрані дія символічних обчислень позначається стрілкою.

4. Щоб ввести символ = в сенсі «рівно», наприклад, в рівнянні, треба натиснути **Ctrl**+**=**.

Вирази складаються з чисел, змінних і функцій, з'єднаних символами операцій: <sup>Л</sup> — піднесення до степеня, \*, /, +, - тощо.

Символьні операції є на панелі інструментів Матаналіз (диференціювати, інтегрувати, обчислити границю, суму чи добуток) та Символи (factor — розкласти на множники, collect — по групувати, expand — перемножити, series — розкласти в ряд, simplify — спростити, solve — розв'язати рівняння тощо.

Спочатку вводять символну операцію, яка відповідає змісту, задачі, а потім заповнюють її шаблон, замінюючи маркери на елементи формули.

Матриці утворюють за допомогою панелі інструментів Матриці. Над матрицями визначені дії транспонування, додавання, віднімання, множення, обчислення визначника й оберненої матриці. Над двома векторами-стовпцями визначені операції скалярного і векторного добутків.

#### 4 Хід роботи:

##### 4.1 Запустіть програму MathCad.

**4.2 Дано час і швидкість руху потяга: t=12 v:=60.5. Визначити пройдений шлях.**

Створіть три математичні блоки, пам'ятаючи, що замість := достатньо набрати двокрапку: t:=12 (натисніть Tab) v:=60.6 (натисніть Tab) v\*t= - отримаєте відповідь. Натисніть Tab, Enter чи клацніть поза блоком.

##### 4.3 Виконайте наступне обчислення

$$\frac{(2 - \cos(\frac{35}{46}))}{2^3 + 7 \cdot 2}$$

Наберіть  $(2 - \cos(35/46))/2:3+7*2=$

Результат після обчислення:

$$\frac{(2 - \cos(\frac{35}{46}))}{2^3 + 7 \cdot 2} = 0.058$$

**4.4 Уведіть вираз  $e^{x/n} \cos nx$ , де  $n$  - номер варіанта, і розглядайте його як деяку функцію  $f(x)$**

Введіть такі формули: n:=5 f(x):= exp(x/n)cos(5\*x).

##### 4.5 Обчисліть похідну першого порядку.

Введіть оператор диференціювання (d/dx) за допомогою панелі інструментів Матаналіз, заповніть його шаблон потрібними параметрами: x, f(x) . Натисніть Ctrl+крапка і Enter або Tab.

##### 4.6 Обчисліть похідну другого порядку.

##### 4.7 Визначте неозначений інтеграл від заданої функції $\int \cos(x)^2 dx$

Скористайтесь оператором неозначеного інтеграла. Не забувайте, що символні перетворення реалізуються комбінацією Ctrl+крапка, Enter.

##### 4.8 Обчисліть означений інтеграл на деякому проміжку. $\int_0^1 (x^3 + 1) dx$

Застосуйте оператор означеного інтегрування. Зазначте межі інтегрування і підінтегральну функцію. Натисніть клавішу =.

##### 4.9 Обчисліть границю функції у деякій точці $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$

Застосуйте оператор обчислення границі. Заповніть шаблон. Натисніть Ctrl+крапка, Enter, до отриманого результату застосуйте операцію обчислення =.

**4.10 Протабулюйте функцію у десятих точках на деякому проміжку [a;b] з кроком h. Задайте самостійно a, b, h, наприклад, так: 1, 2, 0.1.**

Створіть змінну-діапазон  $x1:=a, a+h..b$ . У цьому прикладі  $x1:=1, 1.1..2$ . Для введення .. натисніть клавішу «;». Введіть формулу  $f(x1)$  і символ =.

**4.11 Побудуйте графік функції. Підпишіть осі й проекспериментуйте з масштабом.**

Виберіть місце для графіка. Натисніть клавішу @ або виконайте команди вставлення графіка. Заповніть знакомісце внизу шаблону графіка іменем аргументна  $x1$ , а знакомісце ліворуч — назвою функції  $f(x1)$ . Натисніть **Enter**. Відформатуйте графік якнайкраще за допомогою його контекстного меню

**4.12 Побудуйте графік - поверхні для функції двох змінних:  $z(x,y)=x^2-y^2$ .**

Створіть функцію користувача  $z(x,y):=x^2-y^2$ . Виконайте команди головного меню для вставлення графіка-поверхні (Вставити Графік Поверхня). Замініть маркер у лівому нижньому куті на назву функції  $z$  і натисніть Enter. Клацніть лівою клавішею миші на поверхні і, не відпускаючи її, перемістіть миші. Спостерігайте повороти поверхні.

**4.13 Введіть вектор A з п'ятьма цілочисловими елементами.**

Введіть  $A:=$  і вставте шаблон матриці в одним стовпцем і п'ятьма рядками. Заповніть шаблон будь-якими числами.

**4.14 Введіть вектор B з п'ятьма цілочисловими елементами.**

**4.15 Обчисліть суму векторів.  $A+B=$**

**4.16 Обчисліть різницю векторів.**

**4.17 Обчисліть скалярний добуток векторів A і B.**

Скалярний добуток позначається крапкою (введіть \*).

**4.18 Уведіть матрицю C розміру 3x3.**

Заповніть рядки матриці числами: 1,2,3,3,4,6,6,7,8.

**4.19 Уведіть будь-яку матрицю D розміру 3x3.**

**4.20 Обчисліть суму, різницю, добуток матриць C і D.**

**4.21 Визначте слід матриці C**

Введіть функцію  $tr(C)=$ .

**4.21 Обчисліть визначник матриці C. Простежте, щоб він не дорівнював нулю.**

Введіть  $det(C)$  і застосуйте операцію символічних обчислень  $Ctrl+$ крапка.

**4.22 Визначте матрицю, обернену до C.**

Вставте оператор оберненої матриці з панелі інструментів Матриці і введіть ім'я матриці C. Застосуйте =. Інший спосіб: обчисліть  $C^{-1}=$ .

**4.23 Обчисліть матриці: а)  $C^4$ ; б)  $5C+10C^2+C^3$ .**

**5 Висновки:** В процесі виконання лабораторної роботи студент повинен отримати основні навички роботи з системою, вивчити основні матричні операції MathCad, навчитися будувати графіки функцій.

**6 Контрольні питання:**

6.1 Які є програми для автоматизації математичних обчислень?

6.2 Як обчислити скінченну суму?

6.3 Як обчислити скінченний добуток?

6.4 Як побудувати графік функції?

- 6.5 Як реалізована операція обчислити вираз?
- 6.6 Як обчислити означений інтеграл?
- 6.7 Як визначити слід матриці?
- 6.8 Як обчислити обернену матрицю?
- 6.9 Як обчислити визначник матриці?
- 6.10 Як обчислити добуток матриць?
- 6.11 Які математичні операції використовуються у виразах?
- 6.12 Як транспонувати матрицю?

### Література

- 1 Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка – К.: Видавничий центр „Академія”, 2002. – с. 320
- 2 Навчальний посібник / Я. С. Паранчук, А. В. Маляр, Р. Я. Паранчук, І. Р. Головач. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. 164 с.
- 3 Інтернет джерела: <http://www.electricity.zp.ua/VideoMathcad.php>,  
[http://mathcad.name/Glava\\_01/Index06.htm](http://mathcad.name/Glava_01/Index06.htm)

### Інструкція до виконання лабораторної роботи №18-19

**Тема:** Ранжировані (дискретні) змінні. Побудова графіків.

**1 Мета роботи:** Навчитися будувати графіки та редагувати їх.

#### **2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:**

- 2.1 Інструкція до виконання роботи
- 2.2 Персональний комп'ютер, підключений до мережі Інтернет
- 2.3 Програма MathCad
- 2.4 Мультимедійний проектор

#### **3 Теоретичні відомості:**

Ранжировані змінні — це змінні, які приймають серію значень із заданого діапазону при кожному використанні. За допомогою цих змінних ви маєте змогу виконати цикл - багаторазово обчислити те саме вираз для різних значень змінної з діапазону. Результати обчислення можуть бути записані в масив і відображені у вигляді вектора (матриці), таблиці або графіка.

Ранжирована Змінна задається в такий спосіб:

ім'я\_змінної := вираз1.. вираз N

або

ім'я\_змінної := вираз1, вираз2.. вираз N

Тут, 1 — початкове значення змінної,

вираз2 — друге значення змінної,

вираз N — останнє значення змінної,

різниця (вираз.2 - вираз.1) задає крок зміни змінної.

Якщо вираз.2 не задано, то крок приймається рівним 1.

Зауважимо, що всі вхідні у вираз1, вираз2, вираз N параметри повинні бути визначені до використання.



Введення символу «...» здійснюється за допомогою клавіші «;» (точка з комою).

MathCad дозволяє досить просто будувати один або декілька графіків у декартових або полярних системах координат, а також графіки поверхонь.

**Побудова графіків функцій однієї змінної.** При побудові графіка необхідно виконати наступні кроки:

- клацнути мишею в тому місці, де потрібно створити графік;
- звернутися до пункту Вставка - Графіки, команди X-Y координати. У робочому документі створюється порожній графік із шістьма полями введення;

- у поле 1 необхідно ввести ім'я дискретного аргумента або змінної з індексами, що відіграє роль аргументу;

- у поле 2 необхідно ввести змінну з індексом або вираз, що залежить від аргументу;

- інші чотири поля використовують для вибору границь по осях координат, їхнє завдання обговорюється пізніше;

- для рисування графіка необхідно клацнути мишею поза графіком або натиснути [F9], якщо автоматичний режим відключений.

#### **Побудова декількох рядів даних**

На одному графіку може бути відкладено до 16 різних залежностей. Щоб побудувати на графіку ще одну криву, необхідно виконати наступні дії:

1. Помістіть лінії введення таким чином, щоб вони повністю захоплювали вираз, що знаходиться в написі координатної осі у.

2. Натисніть клавішу <,>.

3. У результаті з'явиться місцезаповнювач, в який потрібно ввести вираз для другої кривої.

4. Клацніть у будь-якому місці поза цим виразом (на графіку або поза ним).

Після цього друга крива буде відображена на графіку

#### **4 Хід роботи:**

**4.1 Запустіть програму MathCad.** У новому документі виконати приклади.

**4.2 На початку документа ввести текст:**

Лабораторна робота №. Ранжировані (дискретні) змінні. Побудова графіків.

Ф.І. група

Клацнути мишею на вільному місці, де передбачається почати текстову область. Звернутися до пункту Додати команди Текстова область

**4.3 Потрібно задати дискретний аргумент Z, що змінюється від 1.1 до 3.3 із кроком 0.2.**

Для цього із клавіатури ввести символи:

Z : 1.1, 1.3; 3.3

На екрані з'явиться конструкція

Z := 1.1, 1.3..3.3

**4.4 Протабулюйте функцію у десятих точках на деякому проміжку [a;b] з кроком h. Задайте самостійно a, b, h, наприклад, так: 1, 2, 0.1.**

Створіть змінну-діапазон  $x1:=a, a+h..b$ . У цьому прикладі  $x1:=1, 1.1..2$ . Для введення .. натисніть клавішу «;». Введіть формулу  $f(x1)$  і символ =.

**4.5 Побудуйте графік функції. Підпишіть осі й проєкспериментуйте з масштабом.**

Виберіть місце для графіка. Натисніть клавішу @ або виконайте команди вставляння графіка. Заповніть знакомище внизу шаблону графіка іменем аргументна x1, а знакомище ліворуч — назвою функції f(x1). Натисніть **Enter**. Відформатуйте графік якнайкраще за допомогою його контекстного меню

**4.6 У робочому документі побудуйте графік функції  $f(x)=x^2+x$ , для  $x$ , який змінюється від -10 до 10 із кроком 0.5.**

Для цього спочатку необхідно ввести наступні конструкції:  $x := -10, -9.5..10$   
 $f(x) := x^2 + x$  і виконати зазначені вище дії.

**4.7 Вирішіть графічно рівняння  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2$**

**4.8 Побудувати два графіки функції в одній системі координат  $f(x) := x + \sin(x)$  та  $g(x) := x \sin(x)$**

Ввести імена виразів (кожен вираз визначає один графік на рисунку), відокремлюючи їх одне від одного комами. При введенні коми з'являється нове порожнє поле, у якому вводиться чергове ім'я вираз. Причому поля розташовуються одне під одним.

**4.9 Побудуйте графік - поверхні для функції двох змінних:  $z(x,y) = x^2 - y^2$ .**

Створіть функцію користувача  $z(x,y) := x^2 - y^2$ . Виконайте команди головного меню для вставляння графіка-поверхні (Вставити Графік Поверхня). Замініть маркер у лівому нижньому куті на назву функції z і натисніть Enter. Клацніть лівою клавішею миші на поверхні і, не відпускаючи її, перемістіть миші. Спостерігайте повороти поверхні.

**4.10 Побудуйте за допомогою редактора MathCAD графіки наступних функцій:**

- $Y = \cos(3X + \pi/2)$ ;
- $Z = X^2/10 - Y^2/10$ .

Вивчіть можливості MathCAD при зміні параметрів графіків (тип, товщина, стиль лінії). Проєкспериментуйте з різними колірними схемами і представленнями заливання і ліній.

**4.11 Відповідно до свого варіанта виконайте побудову в одній системі координат графіків наступних функцій**

№	$f(x)$	
1	$f_1(x) = x^4 - 8x^2 + 8x + 5$	$f_2(x) = x^4 + 4x^2 - 44x + 3$
2	$f_1(x) = -x^4 + 8x^2 - 8x + 3$	$f_2(x) = x^4 - 4x^2 - 20x + 2$
3	$f_1(x) = x^4 - 8x^2 + 8x + 1$	$f_2(x) = 2x^5 + 20x^2 - 20x + 3$
4	$f_1(x) = x^4 - 4x^3 - 12x + 1$	$f_2(x) = 2x^5 + 20x^2 - 20x + 10$
5	$f_1(x) = x^4 + 8x^2 - 12x + 5$	$f_2(x) = x^6 - 18x^2 + 12x + 3$
6	$f_1(x) = x^5 + 10x^2 - 10x + 3$	$f_2(x) = x^6 - 18x^2 + 12x + 1$
7	$f_1(x) = x^5 + 10x^2 - 10x + 2$	$f_2(x) = 0.1x^6 - 1.8x^2 + 1.2x + 0.3$
8	$f_1(x) = x^3 - 0.3x^2 - 2.97x$	$f_2(x) = 3x^4 - 16x^3 + 24x$
9	$f_1(x) = -x^3 + 0.3x^2 - 2.97x - 1$	$f_2(x) = 0.3x^4 - 1.6x^3 + 2.4x$
10	$f_1(x) = 3x^4 + 20x^3 - 90x - 84$	$f_2(x) = 3x^4 - 16x^3 + 24x + 10$

11	$f_1(x)=3x^4-0.8x^3-1.2x^2-14.4x$	$f_2(x)=3x^4-12x^2-60x+2$
12	$f_1(x)=0.25x^4-4/3x^3+5x^2-10x$	$f_2(x)=x^6-12x+18$
13	$f_1(x)=x^4+2x^2-4x+3$	$f_2(x)=x^4-4x^2-20x+3$
14	$f_1(x)=x^4-2x^2-4x+5$	$f_2(x)=-1.2x^3+12.3x^2-9.3x-197$
15	$f_1(x)=x^6-12x+18$	$f_2(x)=1.3x^3+6.4x^2-1.5x-27$
16	$f_1(x)=x^4-8x^2+8x+5$	$f_2(x)=x^4+4x^2-44x+3$
17	$f_1(x)=-x^4+8x^2-8x+3$	$f_2(x)=x^4-4x^2-20x+2$
18	$f_1(x)=x^4-8x^2+8x+1$	$f_2(x)=2x^5+20x^2-20x+3$
19	$f_1(x)=x^4-4x^3-12x+1$	$f_2(x)=2x^5+20x^2-20x+10$
20	$f_1(x)=x^4+8x^2-12x+5$	$f_2(x)=x^6-18x^2+12x+3$
21	$f_1(x)=x^5+10x^2-10x+3$	$f_2(x)=x^6-18x^2+12x+1$
22	$f_1(x)=x^5+10x^2-10x+2$	$f_2(x)=0.1x^6-1.8x^2+1.2x+0.3$
23	$f_1(x)=x^3-0.3x^2-2.97x$	$f_2(x)=3x^4-16x^3+24x$
24	$f_1(x)=-x^3+0.3x^2-2.97x-1$	$f_2(x)=0.3x^4-1.6x^3+2.4x$
25	$f_1(x)=3x^4+20x^3-90x-84$	$f_2(x)=3x^4-16x^3+24x+10$
26	$f_1(x)=3x^4-0.8x^3-1.2x^2-14.4x$	$f_2(x)=3x^4-12x^2-60x+2$
27	$f_1(x)=0.25x^4-4/3x^3+5x^2-10x$	$f_2(x)=x^6-12x+18$
28	$f_1(x)=x^4+2x^2-4x+3$	$f_2(x)=x^4-4x^2-20x+3$
29	$f_1(x)=x^4-2x^2-4x+5$	$f_2(x)=-1.2x^3+12.3x^2-9.3x-197$
30	$f_1(x)=x^6-12x+18$	$f_2(x)=1.3x^3+6.4x^2-1.5x-27$

**4.12 Побудуйте за допомогою редактора MathCAD графік функції  $Z = f(x,y)$ , згідно із своїм варіантом**

№	Завдання	№	Завдання	№	Завдання
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	$z = x^2y + \frac{x^2}{y} + \frac{4}{x}$	11	$z = 3y + \frac{2x}{y} + \frac{1}{x^2y}$	21	$z = 2xy + \frac{3}{y} + \frac{27}{x^2y}$
2	$z = 2xy + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}$	12	$z = x^3 + y^3 + \frac{3}{xy}$	22	$z = 3x^3 + 3y^3 + \frac{9}{xy}$
3	$z = \frac{1}{4}x^2y + \frac{x^2}{y} + \frac{2}{x}$	13	$z = 2\sqrt{x} + 3y + \frac{1}{xy^3}$	23	$z = \sqrt{xy} + \frac{9}{y} + \frac{36}{x}$
4	$z = 2xy + \frac{3}{y} + \frac{27}{x^2y}$	14	$z = 2x + \frac{2}{x\sqrt{y}} + y$	24	$z = x^2y + \frac{3}{y} + \frac{2y}{x}$
5	$z = 3x^3 + 3y^3 + \frac{9}{xy}$	15	$z = 4y\sqrt{x} + \frac{4}{y} + \frac{4}{\sqrt{x}}$	25	$z = x^2y + \frac{x^2}{y} + \frac{4}{x}$

6	$z = xy + \frac{2}{x^4 y^2} + \frac{2}{y^2}$	16	$z = 3\sqrt[3]{x} \cdot y + \frac{2}{y} + \frac{1}{xy}$	26	$z = 2xy + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}$
7	$z = xy + \frac{2}{y} + \frac{2}{x^2 y}$	17	$z = x^2 y + \frac{4x^2}{y} + \frac{8}{x}$	27	$z = \sqrt{x} \cdot y + \frac{4}{xy} + \frac{1}{y}$
8	$z = x + \frac{2y}{\sqrt{x}} + \frac{2}{y}$	18	$z = \sqrt{xy} + \frac{9}{y} + \frac{36}{x}$	28	$z = 2\sqrt{x} + 3y + \frac{1}{xy^3}$
9	$z = \frac{2}{9}xy^4 + \frac{8}{x} + \frac{16}{3y}$	19	$z = x^2 y + \frac{3}{y} + \frac{2y}{x}$	29	$z = xy + \frac{2}{x^4 y^2} + \frac{2}{y^2}$
10	$z = y + \frac{2x}{\sqrt{y}} + \frac{2}{x}$	20	$z = \sqrt{x} \cdot y + \frac{4}{xy} + \frac{1}{y}$	30	$z = x^2 y + \frac{x^2}{y} + \frac{4}{x}$

**5 Висновки:** В процесі виконання лабораторної роботи студент повинен отримати основні навички побудови графіків функції однієї змінної, побудови декількох графіків на одному кресленні та графіків поверхонь.

### 6 Контрольні питання:

6.1 Як визначити дискретні змінні з довільним кроком? Яким буде крок за замовчуванням?

6.2 Назвіть типи графіків у MathCAD.

6.3 Як побудувати графіки?

6.4 Як побудувати декілька графіків в одній системі координат

6.5 Як викликати вікно редагування та форматування графіка?

6.6 Як змінити діапазон координатних осей?

6.7 Як створити тривимірний графік?

6.8 Як викликається шаблон декартового графіка у MathCAD?

6.9 Яка вкладка відповідного вікна редагування відповідає за створення написів вздовж осей координат графіка?

### Література

1 Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка – К.: Видавничий центр „Академія”, 2002. – с. 320

2 Навчальний посібник / Я. С. Паранчук, А. В. Маляр, Р. Я. Паранчук, І. Р. Головач. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. 164 с.

3 Інтернет джерела: <http://www.electricity.zp.ua/VideoMathcad.php>,  
[http://mathcad.name/Glava\\_01/Index06.htm](http://mathcad.name/Glava_01/Index06.htm)

### Інструкція до виконання лабораторної роботи №26

**Тема:** Робота у середовищі програмування промислових логічних контролерів

**Мета:** вивчення структури мікроконтролера AT90S2313, організацію пам'яті та форматів його команд, а також придбання початкових навичок програмування в кодах мікроконтролера з використанням команд передачі даних.

## Теоретичні відомості

### 1. Архітектура мікроконтролера

Мікроконтролери сімейства AVR мають єдину базову структуру.

Узагальнена структурна схема мікроконтролера (МК) зображена на рис.1.1.

До складу мікроконтролера входять:

генератор тактового сигналу (GCK);

процесор (CPU);

постійний запам'ятовуючий пристрій для збереження програми виконаний за технологією Flash, (FlashROM);

оперативний запам'ятовуючий пристрій статичного типу для збереження даних (SRAM);

постійний запам'ятовуючий пристрій для збереження даних, виконаний за технологією EEPROM, (EEPROM);

набір периферійних пристроїв для вводу/виводу даних і керуючих сигналів, і виконання інших функцій.

До складу процесора (CPU) входять:

лічильник команд (PC);

арифметико-логічний пристрій (ALU);

блок регістрів загального призначення (GPR, General Purpose Registers) і інші елементи.

Усі AVR мають також блок енергонезалежної пам'яті даних EEPROM, що електрично стирається. Цей тип пам'яті, доступний програмі мікроконтролера безпосередньо в ході її виконання, зручний для збереження проміжних даних, різних констант, таблиць перекодувань, каліброваних коефіцієнтів і т.п. EEPROM також може бути завантажена ззовні як через SPI інтерфейс, так і за допомогою звичайного програматора. Число циклів перезапису - не менш 100000. Два програмувальних біти таємності дозволяють захистити пам'ять програм і енергонезалежну пам'ять даних EEPROM від несанкціонованого зчитування. Внутрішня оперативна пам'ять SRAM має у всіх AVR сімейств "classic" і "mega" і в одного нового кристала сімейства "tiny" - ATtiny26/L. Для деяких мікроконтролерів можлива організація підключення зовнішньої пам'яті даних обсягом до 64Кб.

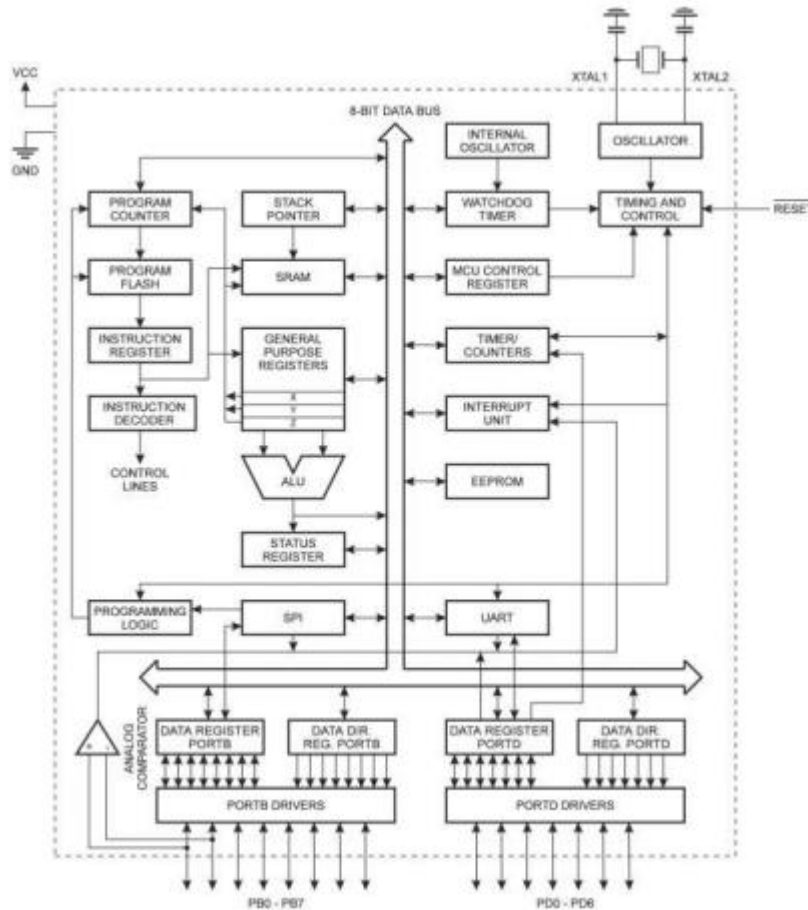


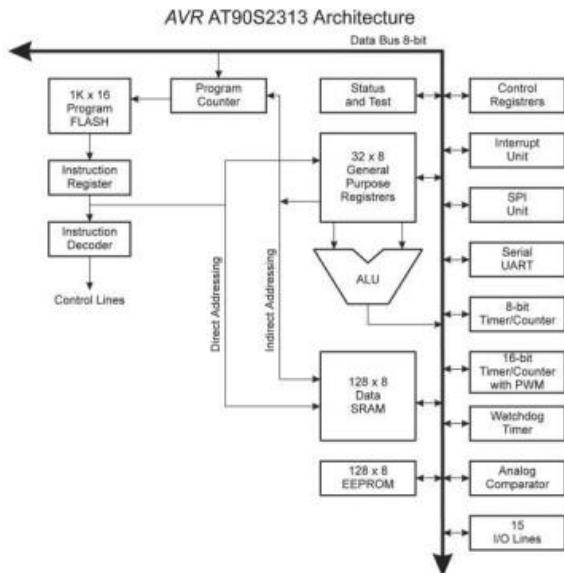
Рисунок 1.1 – Блок схема AVR мікроконтролерів

Структурна схема мікроконтролера AT90S2313 приведена на рис.1.2.

Крім регістрів загального призначення (general-purpose registers) в мікроконтролері маються регістри спеціальних функцій, що у сімействі AVR називаються регістрами вводу/виводу (I/O Registers, IOR). За участю цих регістрів здійснюються:

- керування роботою мікроконтролера і окремих його пристроїв;
- визначення стану мікроконтролера і окремих його пристроїв;
- ввід даних у мікроконтролер і окремі його пристрої і вивід даних і виконуються інші функції.

Для нумерації регістрів вводу/виводу використовуються номери від 0 до 63 (від \$00 до \$3F, де \$ - показник шістнадцятиричного коду). Кожному регістру присвоєне ім'я, зв'язане з функцією, яку виконує цей регістр. Мікроконтролери різних типів мають різний склад регістрів вводу/виводу, при цьому регістри з однаковими номерами можуть мати різні імена.



### 1.1. Генератор тактового сигналу

Мікроконтролери сімейства AVR є пристроями синхронного типу. Дії, які виконуються в мікроконтролері, прив'язані до імпульсів тактового сигналу.

Як генератор тактового сигналу (ГСК) використовуються:

- внутрішній генератор із зовнішнім кварцовим чи керамічним резонатором (XTAL);
- внутрішній RC-генератор (IRC);
- внутрішній генератор із зовнішнім RC-колом (ERC);
- зовнішній генератор (EXT).

У мікроконтролерів, що мають внутрішній генератор із зовнішнім резонатором (XTAL), резонатор підключається до виводів XTAL1 н XTAL2, що через конденсатори малої ємності (20-30 пф) з'єднуються із шиною GND. Тактова частота визначається робочою частотою резонатора.

XTAL1 і XTAL2 є входом і виходом, відповідно, який інвертує підсилювач, що з використанням кварцового чи кристалокерамічного резонатора працює як вбудований генератор, як показано на рис. 1.3. При використанні зовнішнього джерела тактової частоти висновок XTAL2 повинний залишитися вільним, сигнал подається на висновок XTAL1, як показано на рис. 1.4.

Кварцовий кристал генератора таймера приєднується безпосередньо до виводів OSC1 і OSC2. Зовнішні конденсатори не вимагаються. Генератор оптимізований під часовий кварц із частотою 32,768 кГц. Зовнішній тактовий сигнал, який подається на ці виводи, надходить до підсилювача зі смугою пропускання 256 кГц. Частота зовнішнього сигналу повинна знаходитися в діапазоні від 0 до 256 КГц.

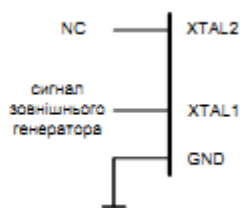
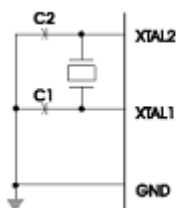


Рисунок 1.3 - Приєднання тактового генератора

Рисунок 1.4 - Приєднання зовнішнього джерела тактового сигналу

### 1.2. CPU – процесор. ALU - Арифметико-логічний пристрій

Процесор (CPU) формує адреса чергової команди, вибирає команду з пам'яті й організовує її виконання. Код команди має формат "слово" (16 біт) чи "два слова". Система команд мікроконтролерів сімейства AVR розглядається в розділі 2.

До складу процесора крім лічильника команд (PC), арифметико-логічного пристрою (ALU) і блоку регістрів загального призначення (GPR), зображених на структурній схемі рис.1, входять:

- регістр стану мікроконтролера SREG;
- регістр-показник стека SP чи SPL і SPH.

Високопродуктивне AVR ALU з'єднано безпосередньо з усіма 32 швидкодіючими регістрами загального призначення. За один тактовий цикл ALU виконує операцію між регістрами цього реєстрового файлу.

Операції ALU підрозділяються на три основні категорії: арифметичної, логічні й операції над бітами.

### 1.3. Запам'ятовуючий пристрій SRAM. Файл регістрів загального призначення

Оперативний запам'ятовуючий пристрій статичного типу SRAM призначений для зберігання даних, одержуваних у процесі роботи мікроконтролера. При вимиканні напруги живлення мікроконтролера дані в SRAM губляться. Комірка пам'яті містить 8 розрядів.

Адреса байта при звертанні до SRAM може бути зазначена у коді команди зі звертанням до SRAM (пряма адресація) чи попередньо записана в парі регістрів X, Y чи Z (непряма адресація). Звертання до SRAM може виконуватись з використанням адреси, що зберігається в регістрі-показнику стека.

Байт для запису в SRAM надходить з регістра загального призначення. Байт, зчитаний з SRAM, надходить у регістр загального призначення.

В адресний простір SRAM крім адрес, по яких виконується звертання до комірок пам'яті SRAM, включені 32 адреси для звертання до регістрів загального призначення (адреси від \$00 до \$1F) і 64 адреси для звертання до регістрів вводу/виводу (адреси від \$20 до \$5F). На рис. 1.5 представлена структура 32 регістрів загального призначення.

7	0	Addr.	
R0		\$00	
R1		\$01	
R2		\$02	
...			
R13		\$0D	
R14		\$0E	
R15		\$0F	
R16		\$10	
R17		\$11	
...			
R26		\$1A	Молодший байт регістра X
R26		\$1B	Старший байт регістра X
R26		\$1C	Молодший байт регістра Y
R26		\$1D	Старший байт регістра Y
R26		\$1E	Молодший байт регістра Z
R26		\$1F	Старший байт регістра Z

регістри загального призначення

\$1F

Рисунок 1.5 – Регістри загального призначення CPU мікроконтролерів AVR



Усі реєстрові команди звертаються безпосередньо до регістрів протягом одного тактового циклу. Виключенням є п'ять логічних і арифметичних операцій з константами (SBCI, SUBI, CPI і ANDI) і операція

ORI між константою і вмістом регістра, і команда безпосереднього завантаження константи LDI. Ці команди використовують другу половину регістрів реєстрового файлу - R16..R31.

Самі загальні команди SBC, SUB, CP, AND і OR і всі інші операції між двома регістрами чи регістрами з одним регістром використовують для запису результату в реєстровий файл. Як показано на рис. 1.5, кожному регістру відповідає адреса пам'яті даних, що відображає їхній у перших 32 осередках користувальницького простору даних. Хоча вони не використовуються як фізичні осередки SRAM, така організація пам'яті забезпечує гнучке звертання до регістрів, оскільки X, Y і Z регістри можуть бути використані для індексації будь-якого регістра у файлі. SRAM даних 2313 має обсяг 128x8 байт і займає адресний простір від \$60 до \$DF. Шість регістрів (з R26 по R31) реєстрового файлу, крім звичайної для інших регістрів функцій, виконують функцію 16-розрядних регістрів покажчиків адреси при непрямій адресації SRAM. Ці три регістри непрямой адресації визначаються як регістри X, Y і Z (рис. 1.6).

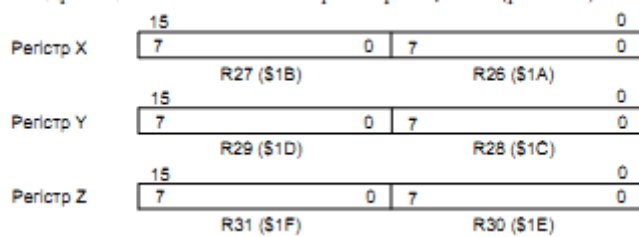


Рисунок 1.6 – Регістри X, Y і Z.

У різних режимах адресації ці регістри виконують функції фіксованого зсуву, автоматичного інкремента і декремента.

#### 1.4. Запам'ятовуючий пристрій FlashROM

Постійний запам'ятовуючий пристрій FlashROM призначений для збереження кодів команд програми і констант. Комірка пам'яті містить 16 розрядів. У ній можуть зберігатися код команди формату "слово", половина коду команди формату "два слова" або коди двох констант.

При читанні кодів команд адреса в FlashROM надходить злічильника команд. При читанні констант адреса надходить з пари Z регістрів загального призначення.

Запис кодів у FlashROM виконується в процесі програмування побайтно. У мікроконтролерах з великим числом виводів (20 і більше) байт може вводиться чи паралельно послідовно. У мікроконтролерах з малим числом виводів (8) байт вводиться послідовно.

#### 1.5. Запам'ятовуючий пристрій EEPROM

Постійний запам'ятовуючий пристрій EEPROM призначений для збереження даних, записаних при програмуванні мікроконтролера й одержуваних у процесі

виконання програми. При вимиканні напруги живлення дані зберігаються. Комірка пам'яті містить 8 розрядів.

EEPROM має відособлений адресний простір. При звертанні до EEPROM адреса записується в регістр адреси EEAR (№ \$1E). Байт, призначений для запису, заноситься в регістр даних EEDR (№ \$1D). Байт, одержуваний при читанні, надходить у цей самий регістр. Для керування процедурами запису і читання використовується регістр керування EECR (№ \$1C).

Для запису байта в EEPROM необхідно:

- 1) записати адреса в регістр адреси;
- 2) записати байт у регістр даних;
- 3) установити в одиничний стан розряд EEMWE регістра EECR,
- 4) при EEMWE = 1 встановити в одиничний стан розряд EEWE регістра EECR.

EEPROM.

Процедура запису виконується в залежності від величини напруги живлення за 2,5-4 мс. При завершенні запису розряд EEWE регістра EECR апаратно скидається в нульовий стан.

Розряд EEMWE зберігає одиничний стан протягом 4-х тактів після установки і апаратно скидається в нульовий стан.

Для читання байта з EEPROM необхідно:

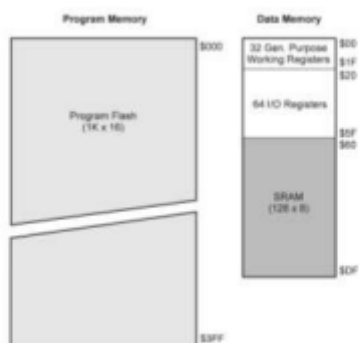
- 1) записати адреса в регістр адреси;
- 2) установити в одиничний стан розряд EERE регістра EECR.

Прочитаний байт надходить у регістр даних. Розряд EERE регістра EECR апаратно скидається в нульовий стан.

## 1.6. Конфігурація пам'яті AVR 2313

Пам'ять програм має обсяг 1 до X 16, займає адресний простір \$000-\$3FF. Пам'ять даних складається з 32 регістрів загального призначення (\$00-\$1F), 64 регістрів введення/виводу (\$20-\$5F) і оперативної пам'яті 128 x 8 (\$60-\$DF). При адресації пам'яті даних використовуються п'ять режимів адресації: безпосередня адресація, непряма зі зсувом, непряма, непряма з преддекрементом і непряма з постдекрементом. Регістри з R26 по R31 реєстрового файлу працюють як X, Y і Z регістри показники непрямої адресації.

Непрямої адресації зі зсувом доступні 63 адреси щодо базових адрес, що знаходяться в регістрах Y чи Z. При використанні непрямої адресації з автоматичним преддекрементом і постдекрементом автоматично декрементуються і інкрементуються адреси записані в регістри X, Y і Z. Усіма цими режимами перекривається весь адресний простір даних, включаючи 32 регістра загального призначення і 64 регістра I/O.



## Рисунок 1.7 – Карта пам'яті

### 1.7. Периферійні пристрої

У групу периферійних пристроїв входять:

- паралельні порти вводу/виводу;
- послідовний порт SPI;
- послідовний порт UART;
- послідовний порт TWSI (I2C);
- таймери-лічильники загального призначення (timers-meters of the general setting);
- сторожовий таймер (watch timer);
- аналого-цифровий перетворювач (analog-digital converter);
- аналоговий компаратор (analog comparatorsorter);
- програмуємий апаратний модулятор (programuemyi vehicle keyer);
- блок переривань (block of breaking).

Паралельний порт вводу/виводу (Port, P) призначений для вводу і виводу даних. Мікроконтролери сімейства AVR мають від одного до шести портів. Порт може мати від трьох до восьми виводів. Вивід порту може працювати в режимі входу чи в режимі виходу. Напрямок передачі біта встановлюється для кожного виводу окремо.

Деякі виводи портів крім введення і виводу бітів даних можуть використовуватися для виконання альтернативних функцій при роботі інших пристроїв.

Послідовний порт вводу/виводу SPI (Serial Peripheral Interface) призначений для вводу і виводу байтів при обміні даними з іншими пристроями, що мають порт SPI. Обмін виконується під керуванням тактового сигналу порту. Пристрій, ініціалізуючи обмін і виробляючи тактовий сигнал, є ведучим (master). Пристрій, що виконує обмін при надходженні тактового сигналу, є відомим (slave). У процесі обміну обидва пристрої послідовно біт за бітом одночасно видають і приймають байт.

Обмін виконується з використанням трьох шин.

Максимальна швидкість прийому/передачі (у бітах за секунду) дорівнює 1/4 частоти тактового сигналу мікроконтролера (у МК типу m163 - 1/2 тактової частоти).

До одного ведучого пристрою можуть бути підключені декілька відомих. Функції ведучого і відомого можуть мінятися в процесі роботи системи.

Послідовний порт вводу/виводу UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) призначений для передачі і прийому байтів даних по двухпровідних лініях зв'язку (наприклад, по інтерфейсі RS-232C чи "струмова петля"). Прийом і передача можуть виконуватись одночасно.

При передачі байта формується послідовність з десяти чи одинадцяти бітів (кадр), що містить стартовий біт, що має нульове значення, вісім бітів байта (D0, D1, , D7) і стоповий біт, що має одиничне значення. Між старшим бітом байта (D7) і стоповим бітом може міститися додатковий біт.

Послідовний порт вводу/виводу TWSI (Two-Wire Serial Inter-face) призначений для обміну байтами даних з іншими пристроями по двухпровідній шині I2

C (Integrated Circuit). До шини можуть під'єднуватись до 127 пристроїв.

Пристрій, підключений до шини I2

C, може працювати в якості ведучого (master) чи відомого (slave) Ведуче пристрій при звільненні шини від обміну між іншими пристроями посилає в шину сигнал початку обміну і займає шину, потім посилає адресний байт для вибору одного з ведучих пристроїв і завдання напрямку обміну, чи передає приймає байти даних і посилає сигнал закінчення обміну.

Відомий пристрій, пізнавши свою адресу, у залежності від зазначеного напрямку обміну приймає чи передає дані. Пристрій, що приймає байти даних, після прийому кожного байта посилає в шину сигнал підтвердження прийому. Адресний байт може містити загальні адреса для передачі даних одночасно в усі відомі пристрої.

Таймер-лічильник загального призначення (General Purpose Timer/Counter) призначений для формування запиту переривання при витіканні заданого інтервалу часу (режим таймера) чи здійсненні заданого числа подій (режим лічильника). Мікроконтролери сімейства AVR можуть мати від одного до трьох таймерів-лічильників загального призначення T/CX (X - номер таймера-лічильника).

Основним елементом таймера-лічильника є базовий лічильник, що веде лічбу на додавання. При його переповненні формується запит переривання T/CX OVF.

Таймер-лічильник загального призначення може виконувати додаткові функції:

- функцію захоплення (function of fascination);
- функцію порівняння (function of comparison);
- функцію широтно-імпульсного модулятора (function of latitudinal quantizer);
- функцію рахунка реального часу (function of account of the real time).

Функція захвату (capture) полягає в запам'ятовуванні коду, сформованого в базовому лічильнику, у спеціальному регістрі захоплення при зміні значення визначеного зовнішнім чи внутрішнім сигналом. При цьому формується запит переривання T/CX CAPT.

Функція порівняння (compare) полягає в зміні значення сигналу на визначеному виході мікроконтролера при збігу коду, зформованого в базовому лічильнику, з кодом у спеціальному регістрі порівняння. При цьому формується запит переривання T/CX COMP.

Функція широтно-імпульсного модулятора (PWM) полягає у формуванні на визначеному виході мікроконтролера імпульсної послідовності з заданими періодом повторення і тривалістю імпульсів.

Функції порівняння і PWM реалізуються з використанням того самого устаткування. Вибір потрібної функції виконується програмними засобами.

Функція підрахунку реального часу (Real Time Clock) реалізується в таймері-лічильнику при використанні додаткового внутрішнього генератора з зовнішнім кварцовим резонатором з частотою 32768 Гц.

У залежності від розрядності лічильника і виконуваних додаткових функцій можуть бути виділені п'ять типів таймерів-лічильників загального призначення, що входять у групу периферійних пристроїв мікро-контролерів сімейства AVR. Тип А. Восьмирозрядний таймер-лічильник без додаткових функцій.

Тип В. Восьмирозрядний таймер-лічильник з функцією порівняння/PWM.

Тип С. Восьмирозрядний таймер-лічильник з функцією порівняння/PWM і функцією рахунка реального часу.

Тип D. Шістнадцятирозрядний таймер-лічильник з функціями захоплення і порівняння/PWM.

Тип E. Шістнадцятирозрядний таймер-лічильник з функцією захоплення і двома каналами для виконання функцій порівняння/PWM.

Сторожовий таймер (Watchdog Timer, WDT) призначений для ліквідування наслідків збою в ході програми шляхом перезавантаження мікроконтролера при виявленні збою. Сторожовий таймер мається в мікроконтролерів усіх типів.

Аналого-цифровий перетворювач (Analog-to-Digital Converter) формує десятирозрядний двійковий код числа, пропорційного величині напруги аналогового сигналу на вході мікроконтролера. У мікроконтролерах AVR до перетворювача можуть підключатися від чотирьох до восьми входів мікроконтролера.

Аналого-цифровий компаратор (Analog Comparator, AC) порівнює по величині аналогові сигнали, що надходять на два входи мікроконтролера, і (формує запит переривання ANA COMP, коли різниця їхніх значень змінює знак. При цьому також може бути виданий сигнал для виконання функції захоплення в таймері-лічильнику загального призначення.

Програмувальний апаратний модулятор (Programmable Hardware Modulator, PHM) призначений для формування імпульсного сигналу на виводі PA2 для живлення світлодіодних індикаторів. Тривалість імпульсу і шпаруватість сигналу задаються програмними засобами. Струм навантаження може мати величину до 25 мА при напрузі живлення 1,8 В. Блок переривань (Interrupt Unit, IU) організує перехід до виконання програми, що перериває, при надходженні запиту переривання, якщо переривання по даному запиту дозволене і він має більш високий пріоритет, чим інші запити, що надійшли одночасно з ним.

Переривання дозволене, якщо розряд I регістра SREG знаходиться в одиничному стані й в одиничному стані знаходиться розряд, що дозволяє/забороняє переривання по даному запиту, розташований в одному з регістрів вводу/виводу. Пріоритетність запитів задана апаратно. При переході до виконання програми, що перериває, розряд I регістра SREG скидається в нульовий стан і зберігається в цьому стані до завершення програми, що перериває. Розряд I може бути переведений в одиничний стан по команді в програмі, що перериває.

Запити в блок переривань надходять із зовнішніх джерел і джерел, розташованих у внутрішніх пристроях мікроконтролера.

## 2. Режими адресації пам'яті програм і даних

При звертанні до Flash пам'яті програм і пам'яті даних (SRAM, реєстровому файлу і пам'яті I/O) AVR Enhanced RISC мікроконтролерами використовуються потужні й ефективні режими адресації.

Безпосередня адресація, одиночний регістр Rd зображено на рис.1.8.

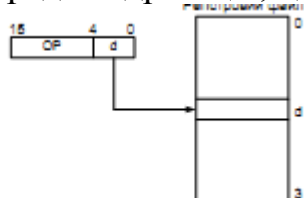


Рисунок 1.8 – Безпосередня адресація одного реєстра

Операнд міститься в реєстрі d (Rd).

Безпосередня адресація, два реєстри Rd і Rr (рис. 1.9).

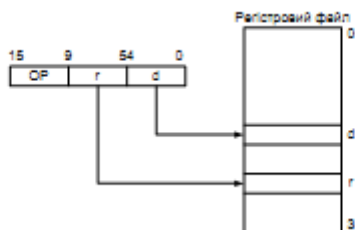


Рисунок 1.9 –Безпосередня реєстрова адресація двох реєстрів

Операнди містяться в реєстрах r (Rr) і d (Rd). Результат зберігається в реєстрі d (Rd).

Безпосередня адресація I/O (рис. 1.10).

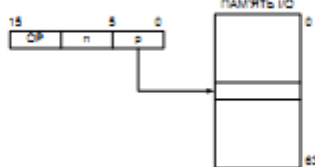


Рисунок 1.10 - Безпосередня адресація I/O

Адреса операнда міститься в 6 бітах слова команди. Величина n визначає адресу реєстра чи джерела реєстра призначення.

Безпосередня адресація даних представлена на рис. 1.11.

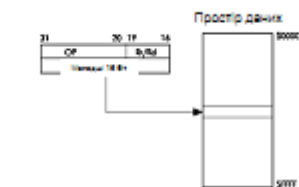


Рисунок 1.11 – Безпосередня адресація даних

16-розрядна адреса даних міститься в 16 молодших розрядах 32-розрядної команди. Rd/Rr визначають реєстр чи джерело реєстра призначення.

Непряма адресація даних зі зсувом (рис. 1.12).

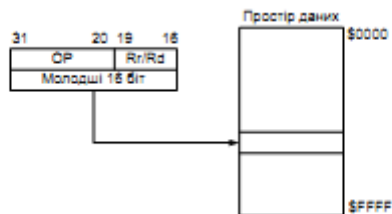


Рисунок 1.12 – Непряма адресація даних зі зсувом

Адреса операнда обчислюється підсумовуванням вмісту реєстра Y чи Z з 6 бітами адреси, що містяться в слові команди.

Непряма адресація даних (рис. 1.13).

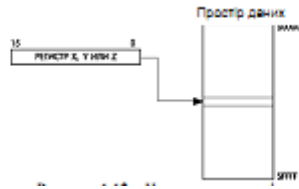


Рисунок 1.13 – Непряма адресація даних

Адреса операнда міститься в регістрі X, Y чи Z.  
Непряма адресація даних із преддекрементом (рис. 1.14).

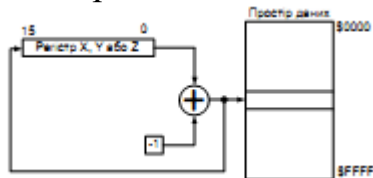


Рисунок 1.14 – Непряма адресація даних із преддекрементом

Перед виконанням операції регістр X, Y чи Z декрементується.  
Декрементований вміст регістра X, Y чи Z є адресою операнда.  
Непряма адресація даних з постінкрементом (рис. 1.15).

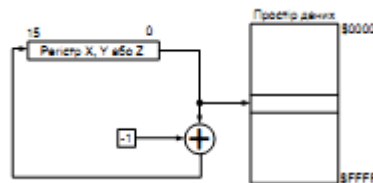


Рисунок 1.15 – Непряма адресація даних з постінкрементом

Після виконання операції регістр X, Y чи Z інкрементується.  
Адресою операнда є вміст X, Y чи Z регістра попередньо інкрементовано.  
Адресація константи з використанням команд LPM (рис. 1.16).

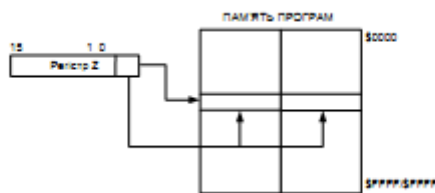


Рисунок 1.16 – Адресація константи коду пам'яті

Адреса байта константи визначається вмістом регістра Z. Старші 15 бітів визначають слово адреси (від 0 до 1K x 16).

Непряма адресація пам'яті програм, команди IJMP і ICALL (рис.1.17).

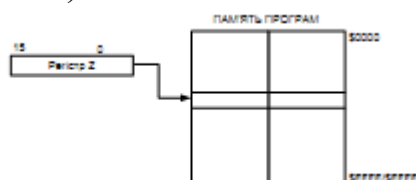


Рисунок 1.17 – Непряма адресація пам'яті програм

Виконання програми продовжується з адреси, що міститься в регістрі Z (тобто лічильник команд завантажується вмістом регістра Z).

Відносна адресація пам'яті програм, команди RJMP і RCALL (рис.1.18).

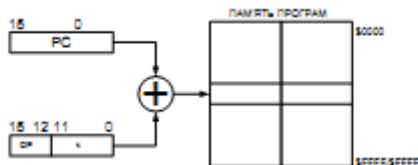


Рисунок 1.18 – Відносна адресація пам'яті програм

### 3. Команди передачі даних

На рис. 1.19 зображена програмна модель AVR-мікроконтролерів, що являє собою діаграму програмно доступних ресурсів AVR.

Центральним блоком на цій діаграмі є реєстровий файл на 32 оперативних регістра (R0-R31), безпосередньо доступних ALU. Старші регістри об'єднані парами й утворюють три 16-розрядних регістри, призначених для непрямої адресації комірок пам'яті.

Всі арифметичні і логічні операції, а також частина операцій роботи з бітами виконуються в ALU тільки над вмістом оперативних регістрів.

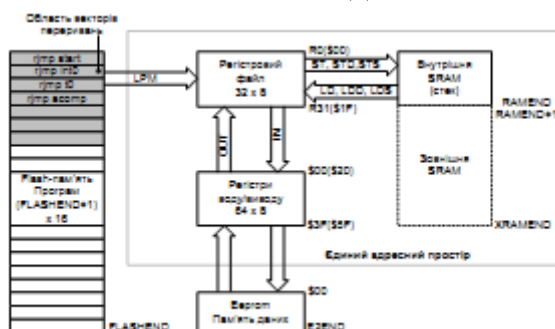


Рисунок 1.19 – Програмна модель AVR-мікроконтролерів

## 4 Хід роботи

Записати в кодах мікроконтролера AT90S2313 програму, яка:

- записує в комірку SRAM1 константу CONST1;
- записує в комірку SRAM2 константу CONST2;
- переписує зміст SRAM1 в регістр з номером X;
- переписує зміст SRAM2 в регістр з номером Y;
- початкова адреса програми ADR1.

Номер варіанту завдання взяти із табл. 1.1 за порядковим номером у журналі викладача.

Таблиця 1.1 - Варіанти завдань

Номер	SRAM1	SRAM2	CONST1	CONST2	X	Y	ADR1
01	71	83	FE	CA	0	2	114



02 62 64 FF AB 1 3 12F  
 03 83 62 FD BC 2 4 03E  
 04 94 71 FC CD 3 5 04A  
 05 A5 62 FB DE 4 6 035  
 06 A6 73 FA EF 5 7 026  
 07 C7 84 F1 FF 6 0 017  
 08 78 85 F2 1A 7 1 078  
 09 69 76 F3 2B 3 2 069  
 10 6A 67 F4 3C 0 3 05A  
 11 7B 78 F5 4D 1 4 04B  
 12 8C C3 F6 5E 2 5 03C  
 13 9D A3 F7 6F 3 6 02D  
 14 AE B4 F8 7A 4 7 01E  
 15 7F C5 F8 8B 5 0 07F  
 16 6E 6D F9 9C 6 1 06E  
 17 8A 7E F1 2D 7 2 05A  
 18 8D 6F F2 5E 0 3 04D  
 19 9C E2 F3 6F 1 4 03C  
 20 D6 D3 F4 7A 2 5 026  
 21 D5 9A FF 8B 3 6 04B  
 22 67 8D 1F 9D 4 7 03C  
 23 CF E4 2E A0 5 7 02D  
 24 6D B3 3D B1 6 6 01E  
 25 8A 71 4C C2 7 5 07F  
 26 9E 69 5B D3 1 4 06E  
 27 7F 9E 6A E4 2 3 05A

Таблиця 1.2 - Інструкції передачі даних

Мнемо Ніка Операнди Опис Операція Прапори Цикли

MOV Rd,Rr Скопіювати регістр Rd = Rr None 1

LDI Rd,K8 Завантажити константу Rd = K None 1

LDS Rd,k Пряме завантаження Rd = (k) None 2\*

LD Rd,X Непряме завантаження Rd = (X) None 2\*

LD Rd,X+ Непряме завантаження з постінкрементом Rd = (X), X=X+1 None 2\*

LD Rd,-X Непряме завантаження з предекрементом X=X-1, Rd = (X) None 2\*

LD Rd,Y Непряме завантаження Rd = (Y) None 2\*

LD Rd,Y+ Непряме завантаження з постінкрементом Rd = (Y), Y=Y+1 None 2\*

LD Rd,-Y Непряме завантаження з предекрементом Y=Y-1, Rd = (Y) None 2\*

LDD Rd,Y+q Непряме завантаження з заміщенням Rd = (Y+q) None 2\*

LD Rd,Z Непряме завантаження Rd = (Z) None 2\*

LD Rd,Z+ Непряме завантаження з постінкрементом Rd = (Z), Z=Z+1 None 2\*

LD Rd,-Z Непряме завантаження з предекрементом Z=Z-1, Rd = (Z) None 2\*

LDD Rd,Z+q Непряме завантаження з заміщенням  $Rd = (Z+q)$  None 2\*  
 STS k,Rr Пряме збереження  $(k) = Rr$  None 2\*  
 ST X,Rr Непряме збереження  $(X) = Rr$  None 2\*  
 ST X+,Rr Непряме збереження з пост-інкрементом  $(X) = Rr, X=X+1$  None 2\*  
 ST -X,Rr Непряме збереження з пре-декрементом  $X=X-1, (X)=Rr$  None 2\*  
 ST Y,Rr Непряме збереження  $(Y) = Rr$  None 2\*  
 ST Y+,Rr Непряме збереження з пост-інкрементом  $(Y) = Rr, Y=Y+1$  None 2  
 ST -Y,Rr Непряме збереження з пре-декрементом  $Y=Y-1, (Y) = Rr$  None 2  
 ST Y+q,Rr Непряме збереження з заміщенням  $(Y+q) = Rr$  None 2  
 ST Z,Rr Непряме збереження  $(Z) = Rr$  None 2  
 ST Z+,Rr Непряме збереження з пост-інкрементом  $(Z) = Rr, Z=Z+1$  None 2  
 ST -Z,Rr Непряме збереження з пре-декрементом  $Z=Z-1, (Z) = Rr$  None 2  
 ST Z+q,Rr Непряме збереження з заміщенням  $(Z+q) = Rr$  None 2  
 LPM Нет Завантаження з програмної пам'яті  $R0 = (Z)$  None 3  
 LPM Rd,Z Завантаження з програмної пам'яті  $Rd = (Z)$  None 3  
 LPM Rd,Z+ Завантаження з програмної пам'яті з пост-інкрементом  $Rd = (Z), Z=Z+1$  None 3  
 SPM Нет Збереження в програмній пам'яті  $(Z) = R1:R0$  None -  
 IN Rd,P Читання порту  $Rd = P$  None 1  
 OUT P,Rr Запис у порт  $P = Rr$  None 1  
 PUSH Rr Занесення регістра в стек  $STACK = Rr$  None 2  
 POP Rd Витяг регістра зі стека  $Rd = STACK$  None 2

\* Для операцій доступу до даних кількість циклів зазначена за умови доступу до внутрішньої пам'яті даних, і не коректно при роботі з зовнішнім ПЗП. Для інструкцій LD, ST, LDD, STD, LDS, STS, PUSH і POP, необхідно додати один цикл плюс по одному циклі для кожного чекання.

### Контрольні запитання

1. Нарисуйте спрощену архітектуру мікроконтролера AT90S2313.
2. Що може бути використане в якості генератора тактового сигналу?
3. Наведіть схему приєднання тактового генератора.
4. Які операції необхідно виконати для запису байта у запам'ятовуючий пристрій EEPROM?
5. Які операції необхідно виконати для читання байта з запам'ятовуючий пристрій EEPROM?
6. Що входить до групи периферійних пристроїв?
7. Які Ви знаєте режими адресації пам'яті програм і даних?
8. Поясніть принцип відносної адресація пам'яті програм.
9. Розкажіть про безпосередню регістрову адресацію та наведіть їх структурні реалізації.
10. Поясніть будову непрямої адресації даних та наведіть відомі Вам структурні реалізації.