

## ІНСТРУКЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

дисципліна Інформатика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Розробка програмного забезпечення

(назва освітньої програми)

відділення Комп'ютерної та програмної інженерії

(назва відділення)

Розробив: Буряк Г.І.

Розглянуто та схвалено  
на засіданні циклової комісії

математики та інформатики

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2023 р

Голова комісії \_\_\_\_\_ Малик О.М.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

**Тема. Використання інтерпретатора командних рядків**

**Мета. Отримати практичні навички в процесі використання інтерпретатора командних рядків**

### Порядок виконання роботи

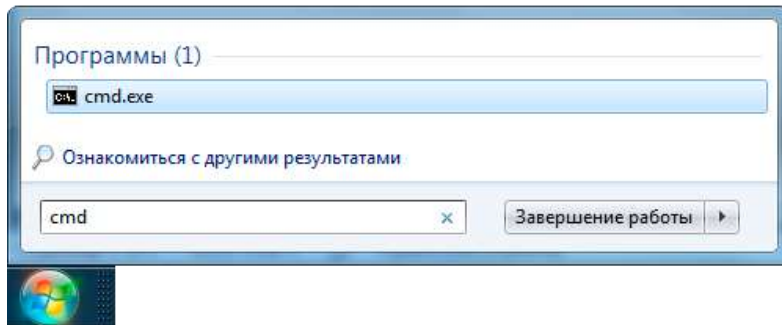


Рисунок 1

1. Виконати запуск командного рядка:
  - активувати в меню «Пуск» рядок пошуку;
  - в полі рядка ввести запис `cmd` (рисунок 1).
2. Виконати перехід до каталогу `Desktop`:
  - використовуючи команду `cd` зробити каталог `Desktop` поточним, виконавши запис

`cd Desktop`

- натиснути клавішу `<Enter>`.

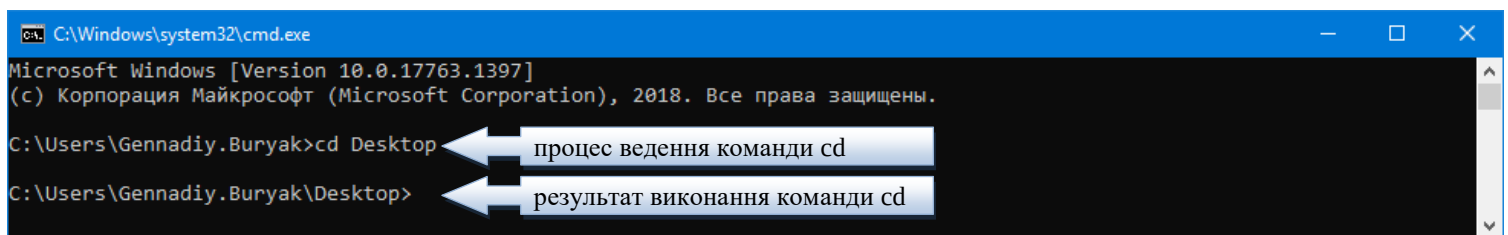


Рисунок 2

3. В процесі виконання практичної роботи здійснювати звітність щодо етапів виконання:
  - розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);
  - в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі, а також дотримуватися державних стандартів щодо оформлення текстової документації;
  - вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
  - описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
  - додати рисунок результатів виконаних дій;
  - оформити висновок.
4. Виконати зміну заголовку вікна командного рядка:
  - отримати довідкову інформацію по команді `title` (рисунком 3);

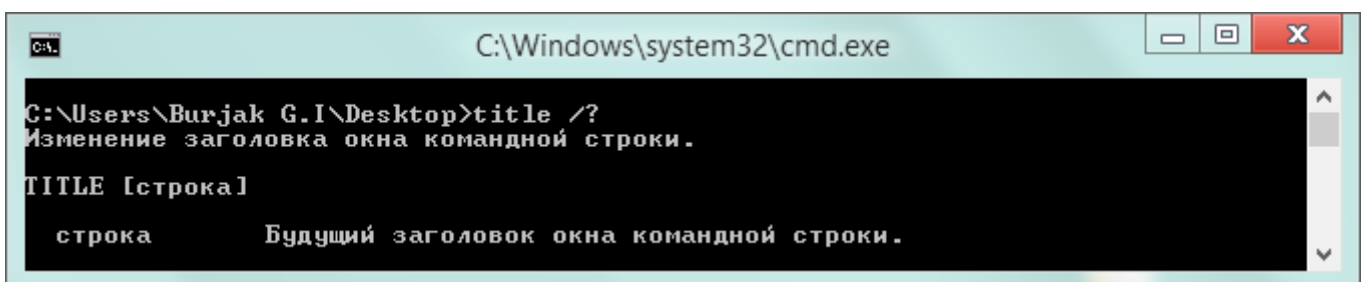


Рисунок 3

- замінити заголовок вікна командного рядка, вказавши прізвище, ініціали, номер групи (рисунок 4).



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

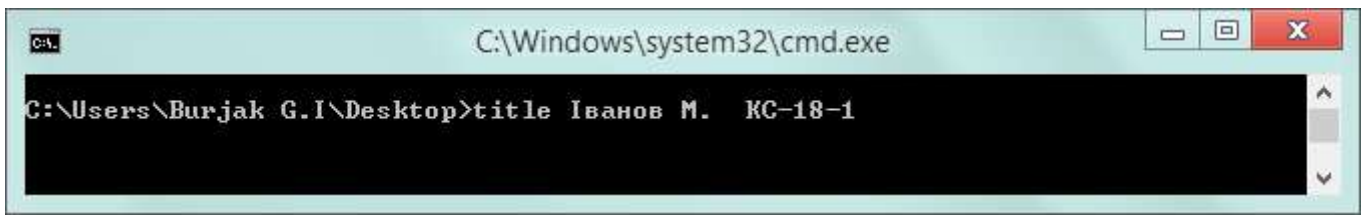


Рисунок 4

Результат виконаних дій приведено на рисунку 5

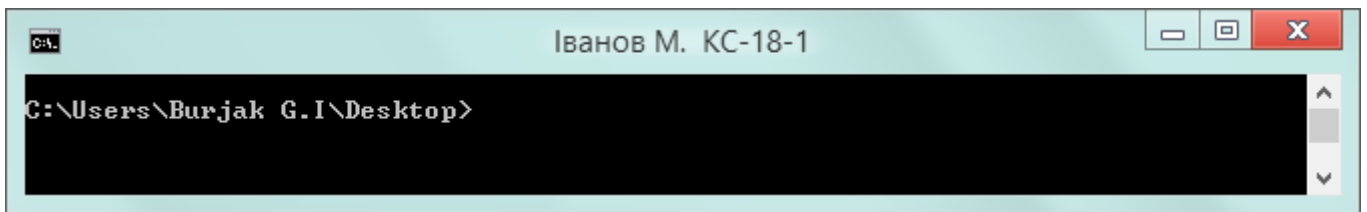


Рисунок 5

5. Розмістити у звіті результат виконаних дій:

- виконати оптимізацію розміру вікна командного рядка;
- виконати знімок поточного вікна (скриншот), активував вікно командного рядка та натиснувши комбінацію клавіш **<Alt> + <Prt Sc>**;
- розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

6. Засобами командного рядка створити директорію (каталог) **PR\_1**:

- отримати довідкову інформацію по команді **md**;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду **md** створити каталог.

7. Засобами командного рядка зробити каталог **PR\_1** поточним:

- отримати довідкову інформацію по команді **cd**;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду **cd** зробити каталог поточним.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 6.

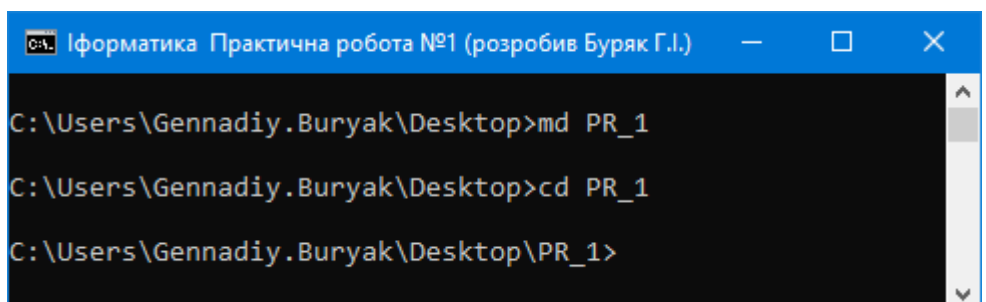


Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

8. Відповідно до рисунка 7 створити структуру каталогів, використовуючи команду `md`.

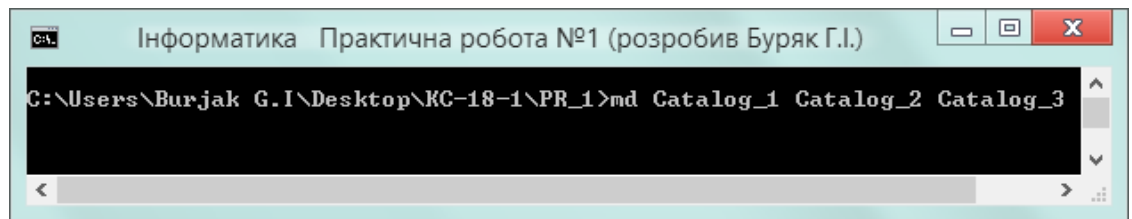
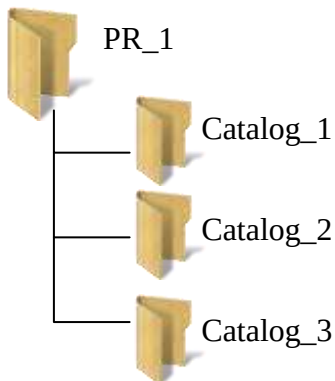
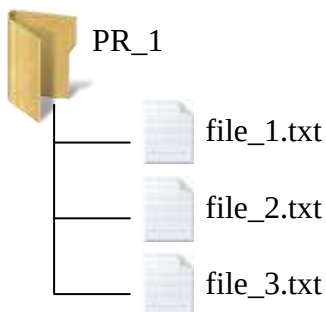


Рисунок 7



9. В поточному каталозі створити структуру файлів відповідно до рисунка 8:

– використовуючи команду `copy con` створити файл `file_1.txt` та ввести три рядки символу «1», наприклад:

111111111

111111111

111111111

Рисунок 8

– завершити створення текстового файлу комбінацією клавіш `<Ctrl> + <C>` або функціональною клавішею `<F6>`;

- в аналогічний спосіб створити файли `file_2.txt` та `file_3.txt`;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту (рисунки 9).

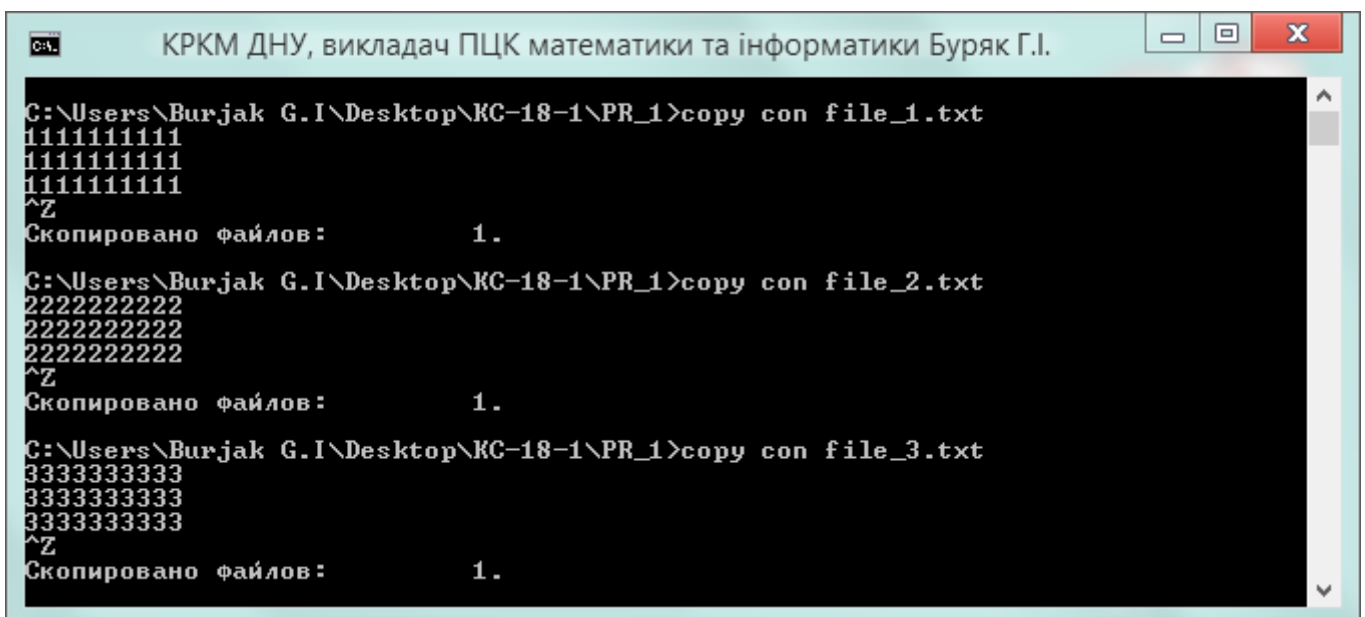


Рисунок 9



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

10. Виконати аналіз вмісту каталогу [PR\\_1](#):

- отримати довідкову інформацію по команді [dir](#);
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду [dir](#) виконати аналіз вмісту каталогу [PR\\_1](#);
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту (рисунок 10).

```
C:\Users\Burjak G.I\Desktop\KC-18-1\PR_1>dir
Том в устройстве C не имеет метки.
Серийный номер тома: 0C0A-51BD

Содержимое папки C:\Users\Burjak G.I\Desktop\KC-18-1\PR_1

13.02.2019  19:29    <DIR>          .
13.02.2019  19:29    <DIR>          ..
13.02.2019  19:24    <DIR>          Catalog_1
13.02.2019  19:24    <DIR>          Catalog_2
13.02.2019  19:24    <DIR>          Catalog_3
13.02.2019  19:28           36 file_1.txt
13.02.2019  19:29           36 file_2.txt
13.02.2019  19:29           36 file_3.txt
               3 файлов             108 байт
               5 папок  46 916 841 472 байт свободно
```

Рисунок 10

11. Виконати об'єднання вмісту файлів [file\\_1.txt](#), [file\\_2.txt](#), [file\\_3.txt](#)

- використовуючи команду [copy](#) перелічити файли для об'єднання;
- між вказаними іменами файлів ставити символ «+»;
- результат об'єднання файлів записати в файлі [file\\_4.txt](#) (рисунок 11);
- оптимізувати розміри вікна командного рядка та виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

```
C:\Users\Burjak G.I\Desktop\KC-18-1\PR_1>copy *_1.*+*_2.*+*_3.* file_4.txt
file_1.txt
file_2.txt
file_3.txt
Скопировано файлов:      1.
```

Рисунок 11

12. Виконати перевірку вмісту створених файлів:

- отримати довідкову інформацію по команді [type](#);
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду [type](#) послідовно переглянути вміст кожного створеного файлу;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту (рисунок 12).



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
КРКМ ДНУ, викладач ПЦК математики та інформатики Буряк Г.І.  
C:\Users\Burjak G.I\Desktop\KC-18-1\PR_1>type *.*  
file_1.txt  
1111111111  
1111111111  
1111111111  
file_2.txt  
2222222222  
2222222222  
2222222222  
file_3.txt  
3333333333  
3333333333  
3333333333  
file_4.txt  
1111111111  
1111111111  
1111111111  
2222222222  
2222222222  
2222222222  
3333333333  
3333333333  
3333333333
```

Рисунок 12

13. Виконати заміну типу файлу:

- отримати довідкову інформацію по команді **ren**;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду **ren** виконати перейменування файлу **file\_4.txt** в **file\_4.doc**;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту (рисунок 13).

```
Администратор: КРКМ ДНУ, викладач ПЦК математики та інформатики Буряк Г.І.  
D:\Б0-17-1\Informatics\PR_1>ren file_4.txt *.doc
```

Рисунок 13

14. Виконати копіювання файлів:

- використовуючи команду **copy** скопіювати файл **file\_1.txt** в каталог **Catalog\_1**;



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- в аналогічний спосіб виконати копіювання файлу `file_2.txt` в каталог `Catalog_2`, файлу `file_3.txt` — в каталог `Catalog_3`,
- створити каталог `Folder_4` та здійснити переміщення файлу `file_4.doc` до каталогу створеного каталогу;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.
- створити каталог `Folder_5` виконати копіювання всієї групи текстових файлів, що розміщені каталозі `PR_1` до каталогу `Folder_5`.

15. Здійснити аналіз виконаної роботи через перегляд структури створених елементів файлової системи:

- використовуючи команду `dir` із задіяними ключами `/d /s` переглянути вміст поточного каталогу;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

16. Виконати установку кольорів фона та тексту у вікні командного рядка:

- отримати довідкову інформацію по команді `color`;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду `color` виконати заміну кольору фону та тексту командного рядка, обравши атрибут `81`;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

17. Виконати вивід поточної дати:

- отримати довідкову інформацію по команді `date`;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду `date` із додаванням ключа `/t` виконати вивід поточної дати;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

18. Виконати вивід поточного часу:

- отримати довідкову інформацію по команді `time`;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду `time` із додаванням ключа `/t` виконати вивід поточної дати;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скріншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

19. Виконати заміну запрошення у вікні командного рядка:

- отримати довідкову інформацію по команді `prompt`;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду `prompt` із додаванням необхідних кодів виконати заміну запрошення командного рядка в такий спосіб, щоб результат набув вигляду відповідно до рисунку 14.

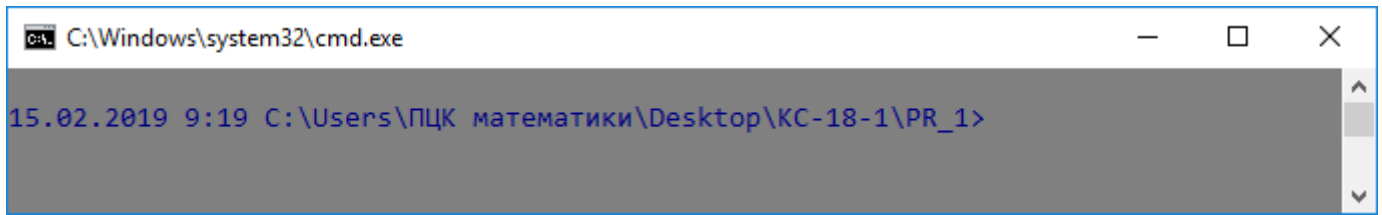


Рисунок 14

– оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скриншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

20. Представити структуру створених елементів файлової системи в графічному вигляді:

- отримати довідкову інформацію по команді `tree`;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду `tree` із додаванням ключа `/f` здійснити графічне представлення структури елементів файлової системи;
- оптимізувати розміри вікна командного рядка, виконати знімок поточного вікна (скриншот) та розмістити знімок у відповідному пункті звіту.

21. Здійснити завершення роботи інтерпретатора командних рядків:

- отримати довідкову інформацію по команді `exit`;
- додати довідкову інформацію до звіту;
- використовуючи команду `exit` завершити роботу інтерпретатора командних рядків.

22. Приступити до оформлення висновку у звіті до виконаної практичної роботи.

23. Опублікувати звітні матеріали у СДН Moodle.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

**Тема.** Створення електронного документа засобами текстового редактора

**Мета.** Отримати практичні навички по створенню документів засобами редактора текстів

### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск додатку Microsoft WORD:

- у полі пошуку меню «Пуск» виконати запуск word;
- у переліку доступних додатків вибрати необхідний (рисунок 1).

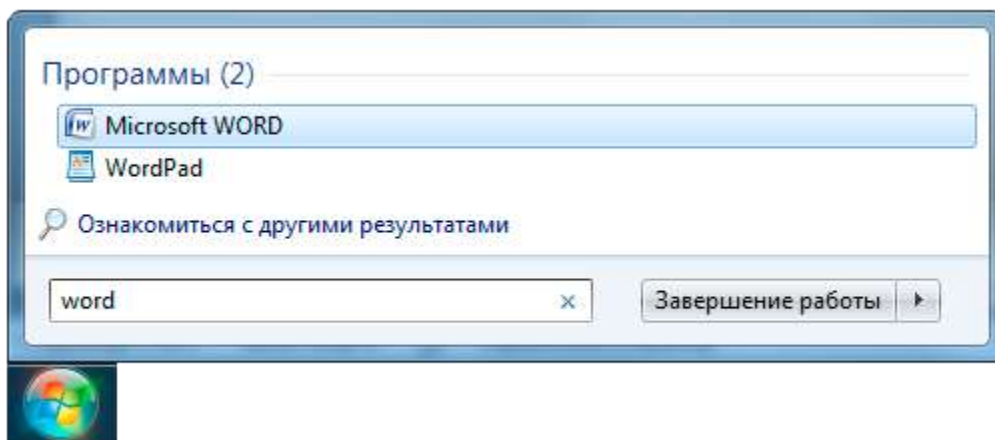


Рисунок 1

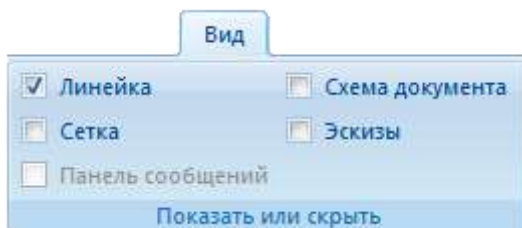


Рисунок 2

2. Виконати налаштування редактора Microsoft WORD:

- здійснити перехід до вкладки «Вид»;
- в полі «Показать» в полі активувати відображення лінійки (рисунок 2);
- виконати перехід до вкладки «Разметка страницы»;

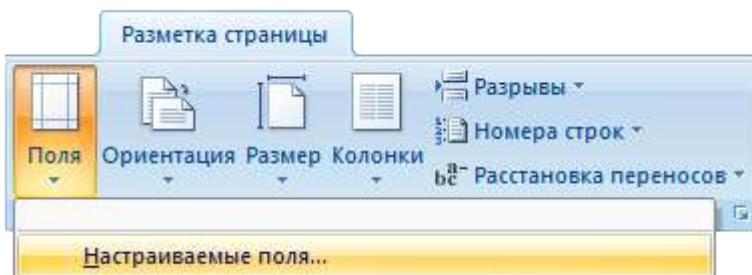


Рисунок 3

– виконати налаштування полів документа (використовуючи інструмент «Поля», в палітрі інструментів обрати «Настраиваемые поля» (рисунок 3);

– у вікні діалогу «Параметры страницы» виконати налаштування відповідно до рисунка 4.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

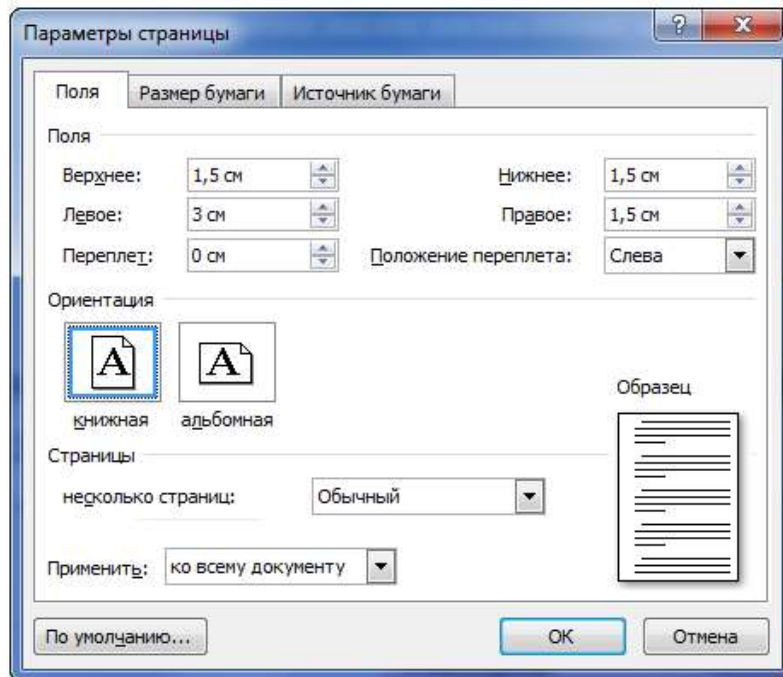


Рисунок 4

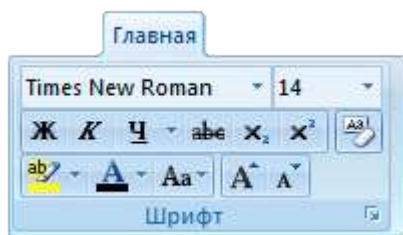


Рисунок 5

### 3. Виконати налаштування шрифту:

- виконати перехід до вкладки «Главная»;
- у полі «Шрифт» обрати тип шрифту Times New Roman;
- установити розмір шрифту 14;
- установити начертання Обычный



Рисунок 6

Результати виконаних налаштувань наведено на рисунку 5.

### 4. Виконати налаштування абзаців в поточному документі у відповідності з рисунком 6.

### 5. Виконати запис поточного документа на доступному носії інформації, вказавши назву документу Заява ППБ

### 6. Виконати оформлення документу відповідно до індивідуального завдання (додаток А):



Рисунок 7



ЗАЯВА — це публічне офіційне повідомлення в усній або письмовій формі, в якому викладається певне прохання.

- згідно з індивідуальним завданням заповнити текст;
- засобами редагування абзаців привести документ до вигляду згідно з рисунком 8 б;



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

**1** Ректорові \_\_\_\_\_  
(назва ВНЗ)

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ім'я, по батькові)

студента ФКРКМ ДНУ  
ім. О.Гончара

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ім'я, по батькові)

**2** ЗАЯВА

**3** Прошу прийняти пакет документів для вступу на  
обраний факультет.  
До заяви додаю:

- диплом про освіту, виданий Коледжем ракетно-космічного машинобудування ДНУ ім. О. Гончара;
- медичну довідку відповідної форми;
- копію паспорта та ідентифікаційного коду.

\_\_\_\_\_  
(Дата)

\_\_\_\_\_  
(Підпис)

а

Ректорові \_\_\_\_\_  
(назва ВНЗ)

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ім'я, по батькові)

студента ФКРКМ ДНУ  
ім. О.Гончара

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ім'я, по батькові)

ЗАЯВА

Прошу прийняти пакет документів для вступу на  
обраний факультет.  
До заяви додаю:

- диплом про освіту, виданий Коледжем ракетно-космічного машинобудування ДНУ ім. О. Гончара;
- медичну довідку відповідної форми;
- копію паспорта та ідентифікаційного коду.

\_\_\_\_\_  
(Дата)

\_\_\_\_\_  
(Підпис)

б

Рисунок 8

– для поля 1 (рисунок 8 а) встановити отступ 8 см (рисунок 9);

– для поля 2 (рисунок 8 а) встановити інтервал перед — 50 пт, после — 15 пт (рисунок 10);

– для поля 3 (рисунок 8 а) установити отступ — 1,5 см (рисунок 11).

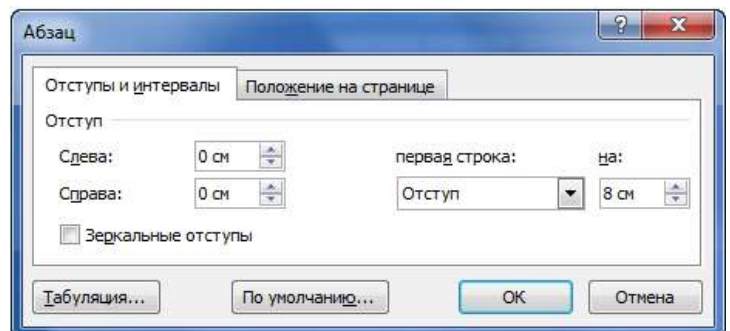


Рисунок 9

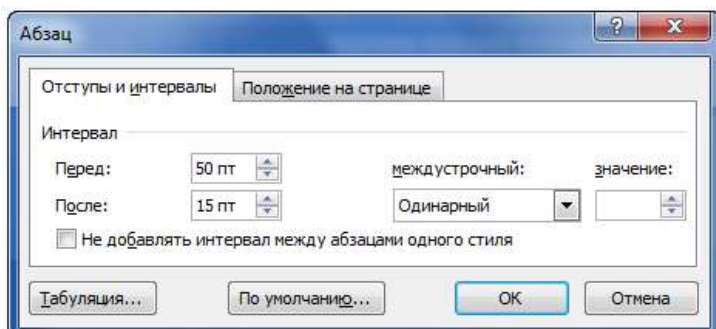


Рисунок 10

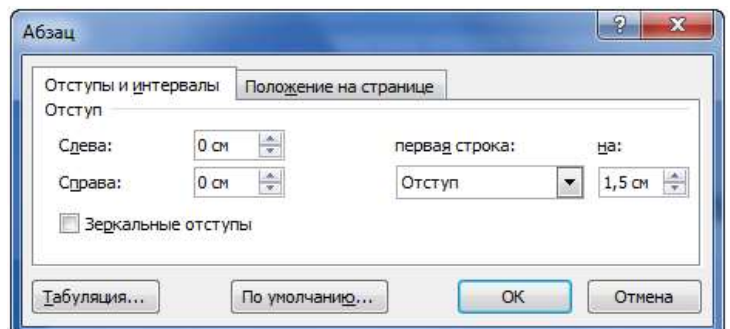


Рисунок 11



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

7. Створити новий текстовий документ та присвоїти йому назву **Автобіографія ПІБ** (рисунок 12).



Автобіографія — це документ, у якому особа, що складає його, подає опис свого життя та діяльності в хронологічній послідовності.

Складовими частинами тексту автобіографії є:

1. Прізвище, ім'я, по батькові (повністю, у називному відмінку).
2. Число, місяць, рік і місце народження.
3. Відомості про навчання (роки й місце, одержана освіта й спеціальність за дипломом тощо).
4. Відомості про трудову діяльність (коли, де, на якій посаді працював автор автобіографії, останнє місце роботи чи навчання, посада).
5. Відомості про громадську роботу, досягнення, заохочення, захоплення.
6. Відомості про батьків (прізвище, ім'я, по батькові, дата народження, де й ким працюють, посада або останнє місце роботи).
7. Склад родини і стан сім'ї.
8. Паспортні дані, домашня адреса, номер телефону.

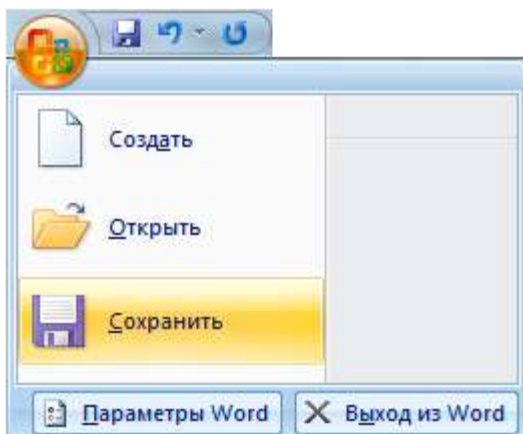


Рисунок 12

8. Виконати набір тексту згідно з рисунком 13.

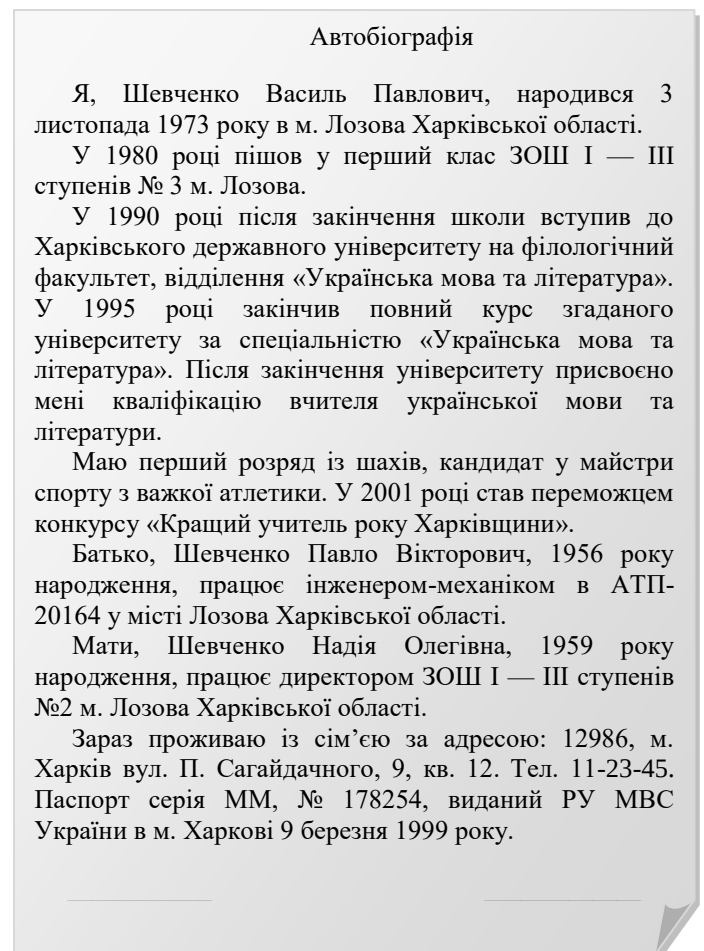


Рисунок 13

9. Створити новий текстовий документ та присвоїти йому назву **Резюме ПІБ** та виконати оформлення документу згідно до рисунка 14.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



Резюме — це документ, в якому коротко викладаються особисті, освітні та професійні відомості про особу.

Реквізити документа:

1. Назва виду документа
2. Текст, що містить таку інформацію:
3. Домашня адреса, телефон, e-mail;
4. Прізвище, ім'я, по-батькові;
5. Мета написання документа;
6. Особисті данні (дата народження; сімейний стан; національність);
7. Відомості про освіту (повне найменування всіх навчальних закладів, у яких довелося вчитися; ступінь володіння іноземними мовами(при потребі);
8. Відомості про професійний досвід (яку посаду обіймає зараз, попередні посади, із зазначенням стажу роботи);
9. Відомості про публікації (якщо потрібно);

Інша інформація на вимогу роботодавця.

### РЕЗЮМЕ

**Кулик Вікторія Юрївна**

Київ, вул. Космонавтів, буд. 15

Телефон: 568-68-68

e-mail: vika@ukr.net

Д.р. 22.09.1981р.

#### МЕТА

заміщення вакантної посади головного бухгалтера.

#### ОСВІТА

У 1976 році закінчила Луцьку середню школу № 38

1980 завершила навчання в Львівському технікумі автоматики і телемеханіки за спеціальністю «автоматичний електров'язок».

У 1991 році закінчила навчання в Університеті Львівська Політехніка.

У 1994 році закінчила курси за спеціальністю «бухгалтерський облік і аудит».

У 2003 році здобула другу вищу освіту в Львівському національному Університеті ім. Івана Франка на юридичному факультеті.

#### ТРУДОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

У 1980-1994 рр., працювала інженером в науково-дослідному інституті.

У 1994-1996 рр. – бухгалтер відділу освіти обласної адміністрації у м. Львові.

Рисунок 14

10. На базі шаблону [report\\_template.dotx](#), оформити звіт по виконаній роботі та опублікувати звітні матеріали у СДН Moodle.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### Додаток А

#### Індивідуальне завдання для оформлення заяви

| №  | Посада та назва установи                             | ПІБ керівника   | Тема заяви                                                 |
|----|------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| 1  | Директор підприємства<br>ООО «Техремпобутсервіс»     | Клименко Н.П.   | Прийняття на роботу (вакансія інженер-енергетик)           |
| 2  | Головний бухгалтер<br>ДЗ «Побутової хімії»           | Петренко В.Н.   | Матеріальна допомога (вказати причину)                     |
| 3  | Начальник складу шоколадної<br>фабрики «Смаковик»    | Гарнюща Т.П.    | Прийняття на роботу (вакансія водій вантажної<br>машини)   |
| 4  | Начальник відділу кадрів<br>ООО «Будівельник»        | Приходько Т.Е.  | Прийняття на роботу (вакансія фахівець з охорони<br>праці) |
| 5  | Начальник складу<br>ДП «Укрзалізо»                   | Вараненко А.О.  | Прийняття на роботу (вакансія охоронець)                   |
| 6  | Головний редактор журналу<br>«Європеєць»             | Кицилюк П.З.    | Прийняття на роботу (вакансія фотограф)                    |
| 7  | Головний конструктор<br>ДКБ «Апогей»                 | Пакатюк В.Р.    | Узгодження альбому креслень (вказати виріб)                |
| 8  | Керівник відділу дизайну<br>ДПФ «Горобець»           | Дурко В.Т.      | Прийняття на роботу (вакансія художник)                    |
| 9  | Директор заводу<br>ДВРЗ ім. Н. Махно                 | Желудько Б.О.   | Прийняття на роботу (вакансія оператор крану)              |
| 10 | Головний бухгалтер<br>ПП «Славутич»                  | Принудько Д.Ю.  | Матеріальна допомога (вказати причину)                     |
| 11 | Начальник відділу кадрів<br>ДЗПХ ім. М.В. Гоголя     | Чічков С.П.     | Прийняття на роботу (вакансія водій)                       |
| 12 | Начальник складу<br>ДП «Укрзалізо»                   | Кривулько З.Д.  | Прийняття на роботу (вакансія вантажник)                   |
| 13 | Головний конструктор<br>ДКБ «Апогей»                 | Разумінко В.Д.  | Узгодження альбому креслень (вказати виріб)                |
| 14 | Завідуючий<br>ДКЗ «Калинка»                          | Колючко Р.Д.    | Прийняття на роботу (вакансія завідуючий АХЧ)              |
| 15 | Головний редактор<br>журналу «Дніпровські зорі»      | Вареник Ж.П.    | Розгляд для друку статі                                    |
| 16 | Директор підприємства<br>«Дніпрохвиля»               | Тильчинко В.З.  | Прийняття на роботу (вакансія вантажник)                   |
| 17 | Начальник відділу кадрів<br>ДЗВП ім. Т.Г. Шевченка   | Балабанько Т.О. | Прийняття на роботу (вакансія охоронець)                   |
| 18 | Головний бухгалтер<br>ПП «Промісень»                 | Злидень О.Є.    | Прийняття на роботу (вакансія економічний<br>аналітик)     |
| 19 | Креативний директор журналу<br>«Європеєць»           | Жабрак Т.О.     | Прийняття на роботу (вакансія фотограф)                    |
| 20 | Директор фабрики<br>«Дніпрофарм»                     | Красаєць С.О.   | Прийняття на роботу (вакансія торговельний<br>представник) |
| 21 | Головний бухгалтер шоколадної<br>фабрики «Смаковик»  | Тупинько О.П.   | Матеріальна допомога (вказати причину)                     |
| 22 | Головний бухгалтер фабрики<br>«Сіляночка»            | Занудько О.В.   | Прийняття на роботу (вакансія бухгалтер)                   |
| 23 | Начальник відділу кадрів<br>фабрики «Червона калина» | Варовайко Т.С.  | Прийняття на роботу (вакансія торговельний<br>представник) |
| 24 | Директор підприємства<br>«Дніпроотвір»               | Бабайко О.Г.    | Прийняття на роботу (вакансія водій вантажівки)            |
| 25 | Директор шоколадної фабрики<br>«Смаковик»            | Головня Я.М.    | Прийняття на роботу (вакансія пекар-кондитер)              |



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

**Тема. Створення електронного документа засобами текстового редактора**

**Мета. Отримати практичні навички по створенню документів засобами редактора текстів**

### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск додатку Microsoft WORD:

- у полі пошуку меню «Пуск» виконати запуск Word;
- у переліку доступних додатків вибрати необхідний.

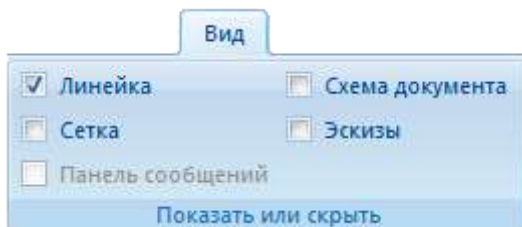


Рисунок 1

2. Виконати налаштування редактора Microsoft WORD:

- здійснити перехід до вкладки «Вид»;
- в полі «Показати» в полі активувати відображення лінійки (рисунок 1);
- виконати перехід до вкладки «Розмітка сторінки»;

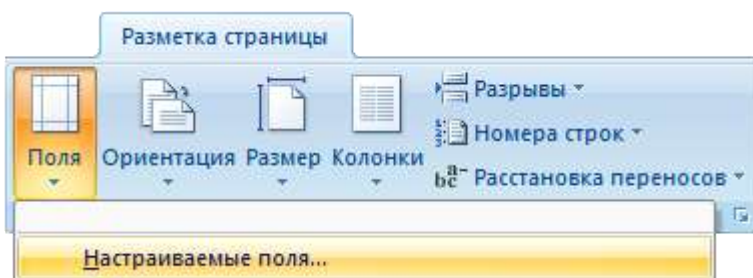


Рисунок 2

- виконати налаштування полів документа (використовуючи інструмент «Поля», в палітрі інструментів обрати «Поля налаштування» (рисунок 2);

- у вікні діалогу «Параметри сторінки» виконати налаштування відповідно до рисунка 3.

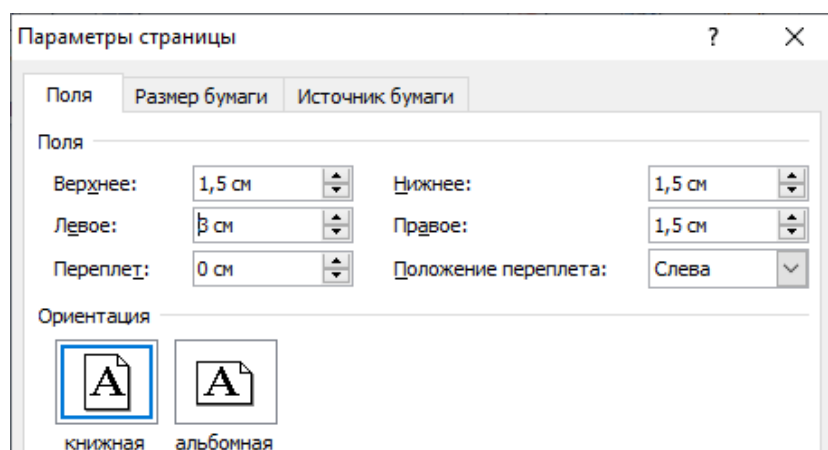


Рисунок 3

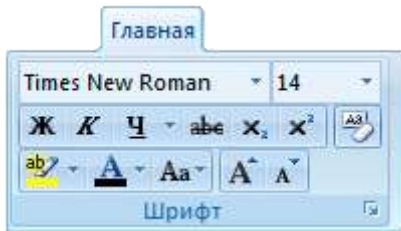


Рисунок 4

3. Виконати налаштування шрифту:

- виконати перехід до вкладки «Главная»;
- у полі «Шрифт» обрати тип шрифту **Times New Roman**;
- установити розмір шрифту **14**;
- установити начертання **Обычный**

Результати виконаних налаштувань наведено на рисунку 5.



Рисунок 6

4. Виконати налаштування абзаців в поточному документі у відповідності з рисунком 6.

5. Ознайомитися із принципом написання мотиваційного листа, спираючись на інформацію:

[zrazok\\_vstup\\_na\\_bazi\\_fahovogo\\_molodshogo\\_bakalavra.pdf](#)

6. Виконати оформлення мотиваційного листа за власним варіантом вибору навчального закладу, спираючись на дані додатку А.

7. Засобами шаблону-документа [report\\_template.dotx](#) оформити звіт по виконаній роботі.

8. Опублікувати звітні матеріали у СДН [Moodle](#), спираючись на діючі вимоги щодо публікації звітності.



## **ДОДАТОК А**

1. Університет імені Альфреда Нобеля
2. Університет митної справи та фінансів
3. Університет економіки та права "КРОК"
4. Державний вищий навчальний заклад "Університет банківської справи"
5. Дніпровський державний аграрно-економічний університет
6. Криворізький економічний інститут "Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана" (КЕІ КНЕУ)
7. Державний торговельно-економічний університет (ДТЕУ)
8. Інститут банківських технологій та бізнесу ДВНЗ "Університет банківської справи"
9. Інститут екології економіки і права (ІЕЕП)
10. Київська академія міжнародної економіки і міжнародних відносин (КАМЕМВ)
11. Київський економічний інститут менеджменту (КЕІМ)
12. Київський інститут банківської справи
13. Київський інститут бізнесу та технологій (КІБІТ)
14. Київський інститут економіки та гуманітарії
15. Київський кооперативний інститут бізнесу і права (ККІБП)
16. Дніпровський державний технічний університет (ДДТУ)
17. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (ДНУ)
18. Криворізький національний університет
19. Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
20. Національна металургійна академія України (НМетАУ)
21. Національний технічний університет "Дніпровська політехніка" (НТУ "ДП")
22. Придніпровська державна академія будівництва та архітектури (ПДАБА)
23. Український державний університет науки і технологій



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

24. Український державний хіміко-технологічний університет (УДХТУ)
25. Дніпровський технологічний університет «ШАГ»
26. Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" (НТУ ХПІ)
27. Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА)
28. Український державний університет залізничного транспорту
29. Харківський національний аграрний університет ім. Докучаєва (ХНАУ)
30. Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка
31. Запорізька державна інженерна академія (ЗДІА)
32. Запорізький національний університет (ЗНУ)
33. Національний університет Запорізька політехніка
34. ТОВ "Технічний університет "Метінвест Політехніка"
35. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ)
36. Вінницький національний технічний університет (ВНТУ)
37. Луцький національний технічний університет (ЛНТУ)
38. Східноєвропейський національний університет ім. Л. Українки
39. Житомирський державний університет ім. Франка (ЖДУ)
40. Житомирська політехніка



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

**Тема.** Розробка документів із використанням бібліотеки математичних символів.

**Мета.** Отримати практичні навички по розробці науково-технічних документів.

### Порядок виконання роботи

1 Виконати запуск додатку Microsoft WORD:

- у полі пошуку меню «Пуск» виконати запуск Word;
- у переліку доступних додатків вибрати необхідний (рисунк 1).

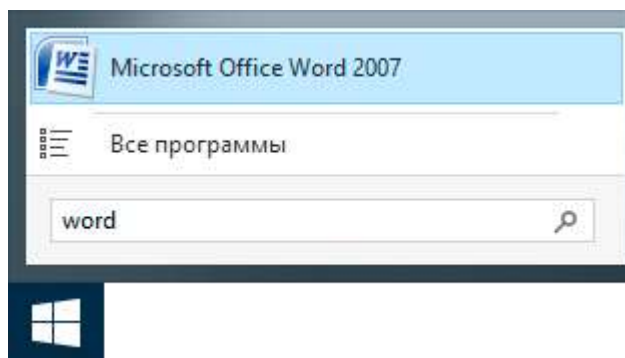


Рисунок 1

2 Виконати налаштування редактора Microsoft WORD:

- здійснити перехід до вкладки «Вид»;
- в полі «Показать» в полі активувати відображення лінійки (рисунк 2);
- виконати перехід до вкладки «Разметка страницы»;
- виконати налаштування полів документа (використовуючи інструмент «Поля», в палітрі інструментів орати «Настраиваемые поля» (рисунк 3);

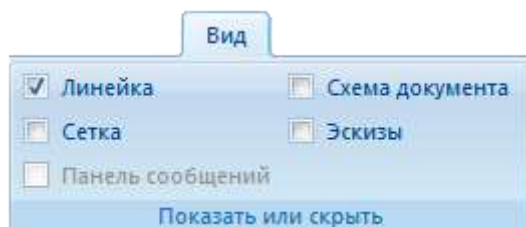


Рисунок 2

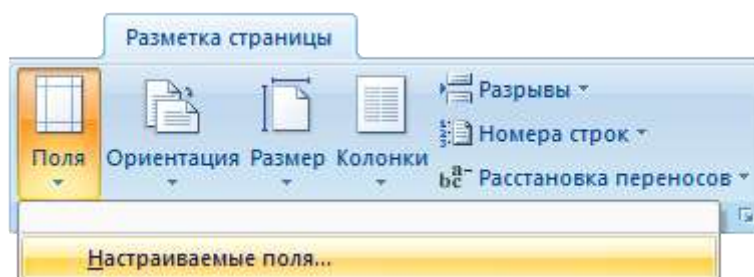


Рисунок 3

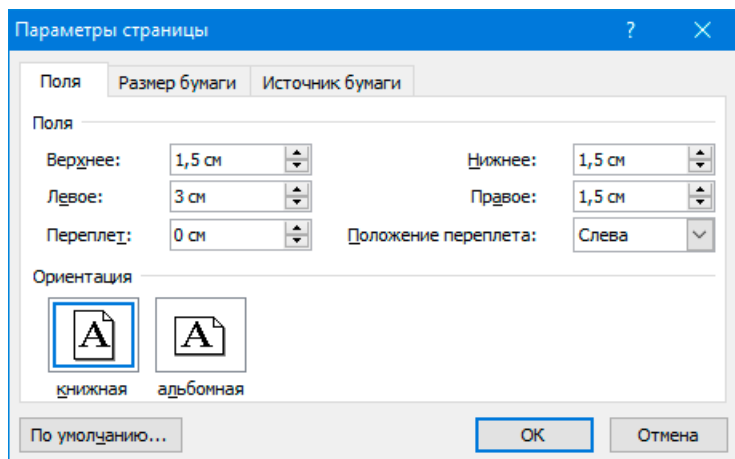


Рисунок 4

- у вікні діалогу «Параметры страницы» виконати налаштування відповідно до рисунка 4.

3 Виконати налаштування шрифту та абзацу:

- виконати перехід до вкладки «Главная»;
- у полі «Шрифт» обрати тип шрифту Times New Roman;
- установити розмір шрифту 14;
- установити начертання Обычный
- налаштувати абзац в поточному документі у відповідності з рисунком 5.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



Рисунок 5



Рисунок 6

4 Приступити до розробки документа, що містить математичні формули:

- виконати перехід до вкладки «Вставка», задіяти інструмент «Формула» та у переліку впливаючого списку обрати «Вставити нову формулу» (рисунок 6);
- оформити документ, спираючись на власне завдання додатку А (варіант завдання обрати за журнальним списком);
- в процесі розробки документа використовувати інструменти, які є доступними в режимі активації редактора формул (рисунок 7).



Рисунок 7

5 На базі шаблону [report\\_template.dotx](#), оформити звіт по виконаній роботі та опублікувати звітні матеріали у СДН Moodle.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### Додаток А

#### Найпростіші логарифмічні рівняння

1.  $\log_a x = b \Leftrightarrow x = a^b$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ . Наприклад,  $\log_2 x = 4$ ;  $x = 2^4$ ;  $x = 16$ .

Відповідь. 16.

2.  $\log_a f(x) = b \Leftrightarrow f(x) = a^b$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ . Наприклад,  $\log_{0,2}(x+4) = -2$ ;  $x+4 = (0,2)^{-2}$ ;  $x+4 = \left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$ ;  
 $x+4 = 5^2$ ;  $x = 25 - 4$ ;  $x = 21$ .

Відповідь. 21.

3.  $\log_a f(x) = g(x) \Leftrightarrow f(x) = a^{g(x)}$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ . Наприклад,  $\log_2(4^x - 2) = x$ ;  $4^x - 2 = 2^x$ ;  $(2^x)^2 - 2^x - 2 = 0$ .

Нехай  $2^x = t$ , тоді маємо:  $t^2 - t - 2 = 0$ ;  $\begin{cases} t = 2; \\ t = -1; \end{cases} \begin{cases} 2^x = 2; \\ 2^x = -1; \end{cases} \begin{cases} x = 1; \\ x \in \emptyset; \end{cases} x = 1$ .

Відповідь. 1.

#### Зведення до однієї основи

Наприклад, розв'язати рівняння  $\log_4 x + \log_{\frac{1}{16}} x + \log_8 x^3 = 5$ . Зведемо всі логарифми до основи 2:

$$\frac{\log_2 x}{\log_2 4} + \frac{\log_2 x}{\log_2 \frac{1}{16}} + \frac{\log_2 x^3}{\log_2 8} = 5; \quad \frac{1}{2} \log_2 x - \frac{1}{4} \log_2 x + \frac{3}{3} \log_2 x = 5. \text{ Зведемо подібні доданки: } \frac{5}{4} \log_2 x = 5;$$

$$\log_2 x = 4; x = 2^4; x = 16.$$

Відповідь. 16.

Знайти невизначений інтеграл: а)  $\int (4x^3 - 6) dx$ ; б)  $\int \left( 3 \cos x + \frac{10}{x} \right) dx$ .

$$\blacksquare \text{ а) } \int (4x^3 - 6) dx = 4 \int x^3 dx - 6 \int dx = 4 \cdot \frac{x^4}{4} - 6 \cdot x + C = x^4 - 6x + C.$$

$$\text{б) } \int \left( 3 \cos x + \frac{10}{x} \right) dx = 3 \int \cos x dx + 10 \int \frac{dx}{x} = 3 \sin x + 10 \ln|x| + C.$$

Відповідь. а)  $x^4 - 6x + C$ ; б)  $3 \sin x + 10 \ln|x| + C$ .  $\blacksquare$

#### Властивості арифметичних коренів $n$ -го степеня.

1.  $\sqrt[n]{0} = 0$ . Наприклад,  $\sqrt[6]{0} = 0$ ;  $\sqrt[26]{0} = 0$ .

2.  $\sqrt[n]{1} = 1$ . Наприклад,  $\sqrt[5]{1} = 1$ ;  $\sqrt[8]{1} = 1$ .

3.  $(\sqrt[n]{a})^n = a$ , до того ж,  $(\sqrt[2k+1]{a})^{2k+1} = a$  для будь-яких значень  $a$ ,  $(\sqrt[2k]{a})^{2k} = a$  лише для  $a \geq 0$ .

4.  $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$  для всіх значень  $a$  з області визначення виразу  $\sqrt[n]{a}$ ,  $m$  — ціле,  $n$  — натуральне.

5. Для кореня непарного степеня ( $a$  та  $b$  — довільні):  $\sqrt[2k+1]{ab} = \sqrt[2k+1]{a} \cdot \sqrt[2k+1]{b}$ .

6. Для кореня парного степеня:  $\sqrt[2k]{ab} = \sqrt[2k]{|a|} \cdot \sqrt[2k]{|b|}$ .

Наприклад, обчислити  $\int_0^1 x \cdot 2^x dx$ . Позначимо  $u = x$ ,  $v' = 2^x$ . Тоді  $u' = 1$ ,  $v = \frac{2^x}{\ln 2}$ . Отже,  $\int_0^1 x \cdot 2^x dx =$

$$= x \cdot 2^x \Big|_0^1 - \int_0^1 \frac{2^x}{\ln 2} dx = 1 \cdot 2 - 0 - \frac{1}{\ln 2} \int_0^1 2^x dx = 2 - \frac{1}{\ln 2} \cdot \frac{2^x}{\ln 2} \Big|_0^1 = 2 - \frac{1}{\ln^2 2} (2^1 - 2^0) = 2 - \frac{1}{\ln^2 2}.$$



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

*Показникові тотожності.*

1.  $a^{x+y} = a^x \cdot a^y$ . Наприклад,  $3^{x+2} = 3^x \cdot 3^2 = 9 \cdot 3^x$ .

2.  $a^{x-y} = a^x : a^y$ . Наприклад,  $2^{5-x} = 2^5 : 2^x = \frac{32}{2^x}$ .

3.  $a^{xy} = (a^x)^y = (a^y)^x$ . Наприклад,  $7^{2x} = (7^2)^x = 49^x$ ;  $\left(\frac{27}{64}\right)^x = \left(\frac{3^3}{4^3}\right)^x = \left(\left(\frac{3}{4}\right)^3\right)^x = \left(\frac{3}{4}\right)^{3x}$ .

4.  $a^x \cdot b^x = (ab)^x$ . Наприклад,  $2^x \cdot 3^x = (2 \cdot 3)^x = 6^x$ .

5.  $\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$ , якщо  $b \neq 0$ . Наприклад,  $\frac{3^x}{5^x} = \left(\frac{3}{5}\right)^x$ .

6.  $a^0 = 1$ , якщо  $a \neq 0$ . Наприклад,  $7^0 = \left(\frac{2}{3}\right)^0 = 0,09^0 = 1$ .

7.  $a^1 = a$ . Наприклад,  $5^1 = 5$ ;  $\left(\frac{1}{7}\right)^1 = \frac{1}{7}$ .

8.  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ , якщо  $a \neq 0$ ;  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$ . Наприклад,  $2^{-x} = \frac{1}{2^x}$ ;  $\left(\frac{4}{9}\right)^{-3} = \left(\frac{9}{4}\right)^3$ .

9.  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ , якщо  $a > 0, n \in \mathbb{N}$ . Наприклад,  $7^{\frac{x-4}{x}} = \sqrt[x]{7^{x-4}}$ .

Обчислити:  $\frac{1}{\log_{12} 18} + \frac{1}{\log_{27} 18}$ .

$$\frac{1}{\log_{12} 18} + \frac{1}{\log_{27} 18} = \log_{18} 12 + \log_{18} 27 = \log_{18} (12 \cdot 27) = \log_{18} 324 = 2.$$

Обчислити значення виразу  $\log_2 \sin \frac{\pi}{12} + \log_2 \sin \frac{\pi}{6} + \log_2 \sin \frac{5\pi}{12}$ .

$$\begin{aligned} \blacksquare \log_2 \sin \frac{\pi}{12} + \log_2 \sin \frac{\pi}{6} + \log_2 \sin \frac{5\pi}{12} &= \log_2 \left( \sin \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{6} \cdot \sin \frac{5\pi}{12} \right) = \log_2 \left( \sin \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{6} \cdot \sin \left( \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{12} \right) \right) = \\ &= \log_2 \left( \sin \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{6} \right) = \log_2 \left( \frac{1}{2} \cdot 2 \sin \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{6} \right) = \log_2 \left( \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} \cdot \sin \frac{\pi}{6} \right) = \\ &= \log_2 \left( \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \right) = \log_2 (2^{-3}) = -3. \end{aligned}$$

Спростити  $\log_2 3 \cdot \log_3 4 \cdot \log_4 5 \cdot \dots \cdot \log_7 8$ .

Перейдемо у всіх множниках до основи 2 й одержимо:  $\log_2 3 \cdot \frac{\log_2 4}{\log_2 3} \cdot \frac{\log_2 5}{\log_2 4} \cdot \dots \cdot \frac{\log_2 8}{\log_2 7} =$   
 $= \log_2 8 = 3.$

Знайти невизначений інтеграл  $\int \sqrt{x^2 + 3x + 1} (2x + 3) dx$ .

■ Використаємо метод заміни змінної, позначивши  $t = x^2 + 3x + 1$ , звідки  $t' = 2x + 3$ . Тоді

$$\int \sqrt{x^2 + 3x + 1} (2x + 3) dx = \int \sqrt{t} dt = \frac{2}{3} t^{\frac{3}{2}} + C = \frac{2}{3} (x^2 + 3x + 1)^{\frac{3}{2}} + C.$$

$$\int_1^3 (x^2 + 2) dx = \left( \frac{x^3}{3} + 2x \right) \Big|_1^3 = \frac{3^3}{3} + 6 - \frac{1}{3} - 2 = 12 \frac{2}{3}$$



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

**Тема.** Створення таблиць засобами MS Excel.

**Мета.** Отримати практичні навички в процесі створення таблиць засобами MS Excel.

### Порядок виконання роботи

1 Створити документ, використовуючи MS Excel.

1.1 Виконати запуск додатку MS Excel.

1.2 Здійснити попередні налаштування документу:

- використовуючи інструмент (рисунок 1) виділити увесь табличний діапазон першого аркуша книги;
- встановити тип шрифту Times New Roman;
- встановити розмір шрифту 12 пт;
- підвести курсор до першого рядку, визвати контекстне меню, вибрати пункт **Висота строки...**, у вікні діалогу встановити висоту рядка 16 (рисунок 2);

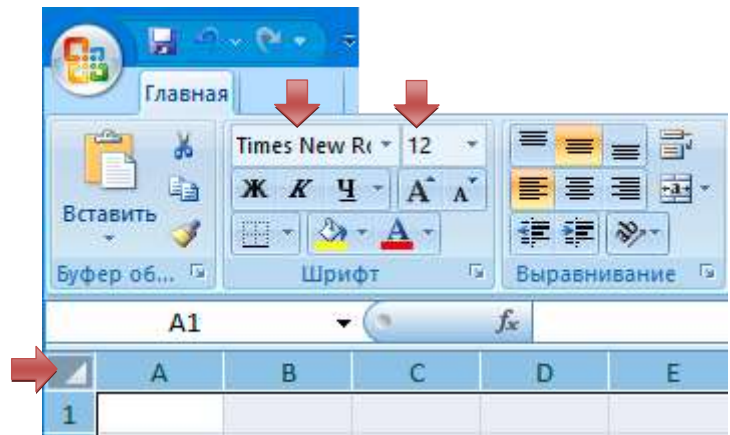


Рисунок 1

1.3 Виконати перейменування аркушу книги:

- підвести курсор до вкладки **Лист1**;
- подвійним натисканням лівої клавіші миші активувати редагування;
- перейменувати вкладку, присвоївши назву **Перелік дисциплін**;

1.4 Виконати збереження файлу, присвоївши йому назву.

control\_academic\_success\_(**<ПІБ виконавця>**\_<код спеціальності>-<група>).xlsx

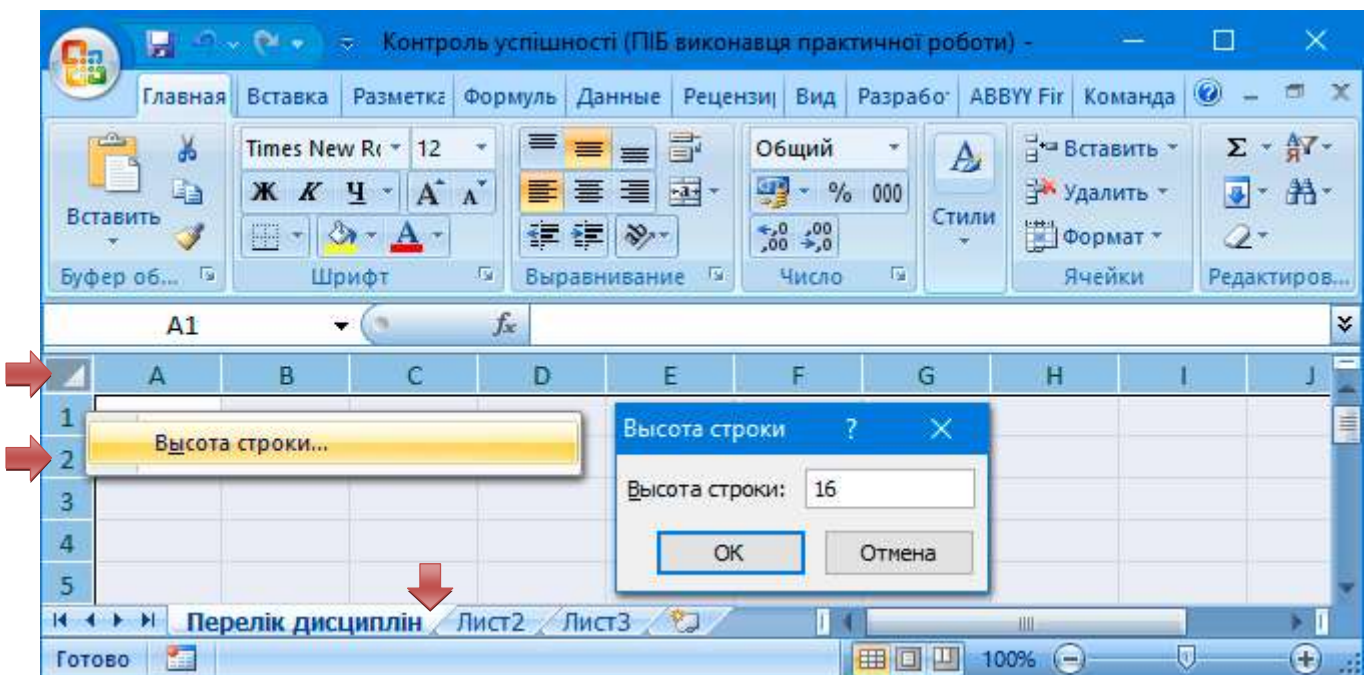


Рисунок 2



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 2 Виконати заповнення даними аркуша Перелік дисциплін (рисунок 3).

|    | A                                      | B                                                |
|----|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1  | Перелік дисциплін на поточний семестр  |                                                  |
| 2  | 121 Інженерія програмного забезпечення |                                                  |
| 3  | №                                      | Дисципліна                                       |
| 4  | 1                                      | Математичний аналіз                              |
| 5  | 2                                      | Лінійна алгебра та аналітична геометрія          |
| 6  | 3                                      | Географія                                        |
| 7  | 4                                      | Громадянська освіта                              |
| 8  | 5                                      | Держава і ринок                                  |
| 9  | 6                                      | Економіка підприємства                           |
| 10 | 7                                      | Іноземна мова за професійним спрямуванням        |
| 11 | 8                                      | Основи правознавства                             |
| 12 | 9                                      | Основи філософських знань                        |
| 13 | 10                                     | Українська мова професійним спрямуванням         |
| 14 | 11                                     | Фізична культура                                 |
| 15 | 12                                     | Алгоритми та структури даних                     |
| 16 | 13                                     | Групово динаміка і комунікації                   |
| 17 | 14                                     | Дискретна математика                             |
| 18 | 15                                     | Інструментальні засоби візуального програмування |
| 19 | 16                                     | Комп'ютерна графіка та анімація                  |
| 20 | 17                                     | Об'єктно-орієнтоване програмування               |
| 21 | 18                                     | Організація баз даних                            |
| 22 | 19                                     | Теорія ймовірності та математична статистика     |
| 23 | 20                                     | Чисельні методи                                  |

Рисунок 3

2.1 Вибрати вихідні данні відповідно індивідуального до завдання:

– виконати запуск файлу  
[pr\\_w\\_12\\_add.pdf](#)

– вибрати варіант завдання відповідно номеру за журнальним списком;

2.2 Додати назву таблиці:

– заповнити комірку A1 текстом:

Перелік дисциплін на поточний семестр

– виділити стовбець A, визвати контекстне меню, вибрати пункт **Ширина стовбця...**

– у вікні діалогу встановити ширину 5 стовбцю A (рисунок 4);

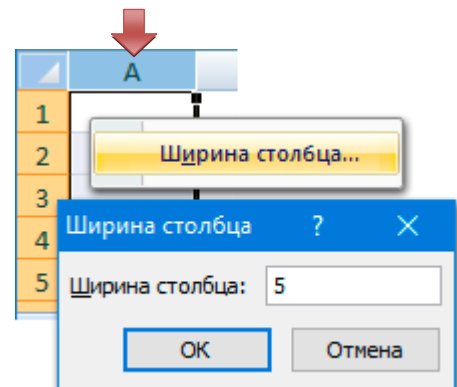


Рисунок 4

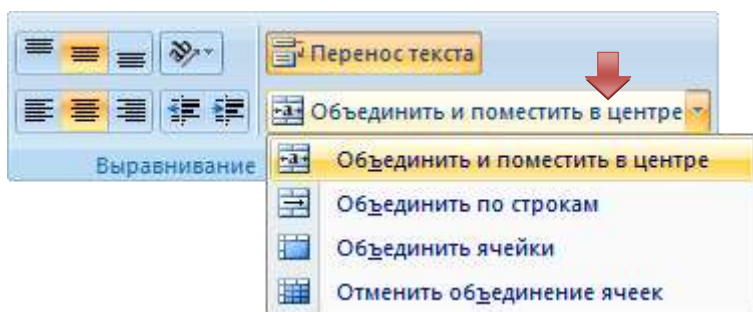


Рисунок 5

2.3 Створити заголовок таблиці:

– заповнити комірку A2 текстом (шифр назва спеціальності) відповідно до індивідуального завдання;

– об'єднати комірки A2 та B2.

2.4 Виконати заповнення таблиці даними:

– внести у відповідні комірки перелік дисциплін;

– оформити таблицю, використовуючи групу інструментів (рисунок 6).



Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

|    | A         | B | C             | D                                                |
|----|-----------|---|---------------|--------------------------------------------------|
| 1  | Розклад   |   |               |                                                  |
| 2  | День      | № | Час           | Назва дисципліни                                 |
| 3  | понеділок | 1 | 08:30 – 09:50 | Математичний аналіз                              |
| 4  |           | 2 | 10:00 – 11:20 | Лінійна алгебра та аналітична геометрія          |
| 5  |           | 3 | 11:30 – 12:50 | Географія                                        |
| 6  |           | 4 | 13:20 – 14:40 | Громадянська освіта                              |
| 7  | вівторок  | 1 | 08:30 – 09:50 | Держава і ринок                                  |
| 8  |           | 2 | 10:00 – 11:20 | Економіка підприємства                           |
| 9  |           | 3 | 11:30 – 12:50 | Іноземна мова за професійним спрямуванням        |
| 10 |           | 4 | 13:20 – 14:40 | Основи правознавства                             |
| 11 | середа    | 1 | 08:30 – 09:50 | Основи філософських знань                        |
| 12 |           | 2 | 10:00 – 11:20 | Українська мова професійним спрямуванням         |
| 13 |           | 3 | 11:30 – 12:50 | Фізична культура                                 |
| 14 |           | 4 | 13:20 – 14:40 | Алгоритми та структури даних                     |
| 15 | четвер    | 1 | 08:30 – 09:50 | Групово динаміка і комунікації                   |
| 16 |           | 2 | 10:00 – 11:20 | Дискретна математика                             |
| 17 |           | 3 | 11:30 – 12:50 | Інструментальні засоби візуального програмування |
| 18 |           | 4 | 13:20 – 14:40 | Комп'ютерна графіка та анімація                  |
| 19 | п'ятниця  | 1 | 08:30 – 09:50 | Об'єктно-орієнтоване програмування               |
| 20 |           | 2 | 10:00 – 11:20 | Організація баз даних                            |
| 21 |           | 3 | 11:30 – 12:50 | Теорія ймовірності та математична статистика     |
| 22 |           | 4 | 13:20 – 14:40 | Чисельні методи                                  |

Рисунок 7

3 Заповнити даними таблицю **Розклад** (рисунок 7).

3.1 Виконати перехід до другого аркушу книги.

- підвести курсор до вкладки **Лист2**;
- активувати вкладку.

3.2 Виконати попередні налаштування аркушу відповідно до пункту 1.2.

3.3 Виконати перейменування аркушу

- виконати дії відповідно до пункту 1.3;
- присвоїти зазву аркушу **Розклад** (рисунок 8).

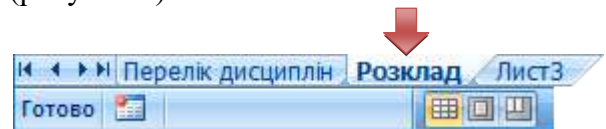


Рисунок 8

3.4 Виконати налаштування ширини стовбців таблиці:

- присвоїти ширину стовбцю **A** — 7;
- присвоїти ширину стовбцю **B** — 5;
- присвоїти ширину стовбцю **C** — 15;
- присвоїти ширину стовбцю **D** — 55;

3.5 Додати назву таблиці:

- заповнити комірку **A1** текстом **Розклад**;
- об'єднати комірки **A1 – D1**.

3.6 Виконати об'єднання комірок **A3 – A6** та встановити вирівнювання тексту відповідно до рисунка 9.

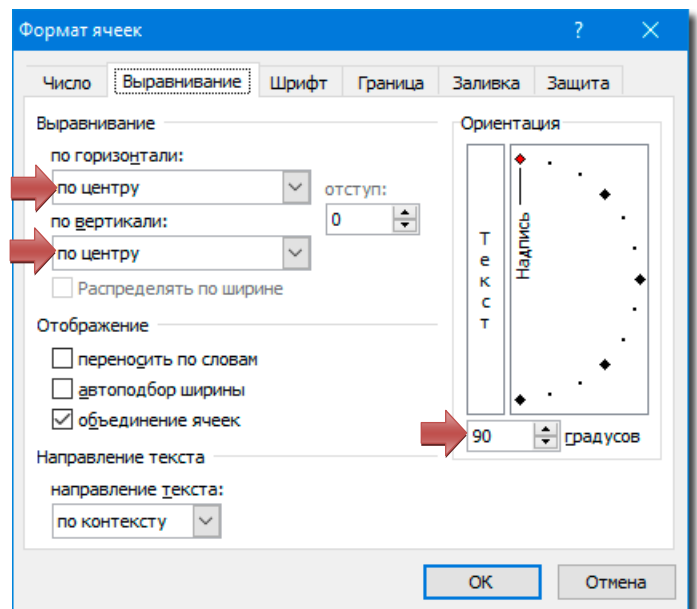
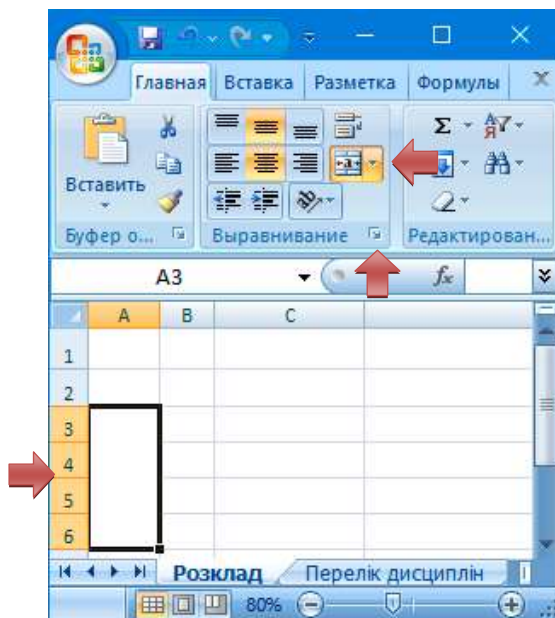


Рисунок 9



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

| День      | № | Час           | Назва дисципліни |
|-----------|---|---------------|------------------|
| понеділок | 1 | 08:30 – 09:50 |                  |
|           | 2 | 10:00 – 11:20 |                  |
|           | 3 | 11:30 – 12:50 |                  |
|           | 4 | 13:20 – 14:40 |                  |

Рисунок 10

| День      | № | Час           | Назва дисципліни    |
|-----------|---|---------------|---------------------|
| понеділок | 1 | 08:30 – 09:50 | Математичний аналіз |
|           | 2 | 10:00 – 11:20 |                     |
|           | 3 | 11:30 – 12:50 |                     |
|           | 4 | 13:20 – 14:40 |                     |

Рисунок 11

| №  | ПІБ            | Вид контролю |      |      |      |      |     | Підсумок | Залік |
|----|----------------|--------------|------|------|------|------|-----|----------|-------|
|    |                | ПР-1         | ПР-2 | ПР-3 | ПР-4 | ПР-5 | ОКР |          |       |
| 1  | Беліков С.С.   | 8            | 9    | 7    | 9    | 7    | 8   | 8,0      | 8     |
| 2  | Больчунас М.С. | 9            | 8    | 7    | 6    | 10   | 5   | 7,5      | 8     |
| 3  | Головка О.В.   | 8            | 7    | 6    | 5    | 9    | 10  | 7,5      | 8     |
| 4  | Горбалюк А.В.  | 11           | 10   | 10   | 10   | 8    | 7   | 9,3      | 9     |
| 5  | Заєць О.С.     | 9            | 7    | 9    | 7    | 11   | 5   | 8,0      | 8     |
| 6  | Кір'янов В.А.  | 7            | 5    | 8    | 5    | 9    | 7   | 6,8      | 7     |
| 7  | Кліндух Є.О.   | 6            | 7    | 11   | 7    | 7    | 4   | 7,0      | 7     |
| 8  | Книш Є.С.      | 5            | 4    | 9    | 4    | 6    | 10  | 6,3      | 6     |
| 9  | Лисенко В.Є.   | 10           | 8    | 7    | 10   | 9    | 9   | 8,8      | 9     |
| 10 | Матвієнко М.К. | 7            | 9    | 6    | 5    | 6    | 8   | 6,8      | 7     |
| 11 | Назаренко А.Є. | 5            | 5    | 4    | 6    | 4    | 5   | 4,8      | 5     |
| 12 | Новікова Н.О.  | 7            | 10   | 9    | 7    | 8    | 8   | 8,2      | 8     |
| 13 | Онищенко В.С.  | 4            | 7    | 5    | 5    | 6    | 7   | 5,7      | 6     |
| 14 | Романчук А.А.  | 10           | 8    | 10   | 7    | 9    | 9   | 8,8      | 9     |
| 15 | Рябченко М.Ю.  | 6            | 7    | 7    | 8    | 6    | 7   | 6,8      | 7     |
| 16 | Скороход Є.Г.  | 7            | 4    | 5    | 6    | 8    | 6   | 6,0      | 6     |
| 17 | Солоненко Д.С. | 11           | 9    | 7    | 10   | 8    | 9   | 9,0      | 9     |
| 18 | Шкарпітко Д.В. | 6            | 7    | 5    | 7    | 6    | 6   | 6,2      | 6     |
| 19 | Юдін В.В.      | 7            | 8    | 10   | 8    | 9    | 9   | 8,5      | 9     |
| 20 | Яблонська К.О. | 7            | 6    | 8    | 6    | 7    | 7   | 6,8      | 7     |

Рисунок 12

3.7 Виконати заповнення фрагменту таблиці, із використанням відповідних інструментів вирівнювання (рисунок 10).

3.8 Виконати копіювання заповненого фрагменту таблиці:

- виділити фрагмент таблиці в діапазоні: **A3 – D6**;
- скопіювати до буферу обміну виділений діапазон;
- поставити курсор в комірку **A7**;
- вставити скопійований фрагмент;
- здійснити перейменування дня тижня (**понеділок** на **вівторок**);
- повторити ітерацію.

3.9 Виконати заповнення стовбцю **Назва дисципліни**:

- поставити курсор в комірку **D3** (рисунок 11);
- у полі ведення формул ввести формулу-посилання:

=**'Перелік дисциплін'!B4**

- натиснути **<Enter>**.

3.10 Реалізувати автозаповнювання:

- виділити комірку **D3**, підвести курсор до маркеру, що розташовано у правому нижньому куту комірки;
- утримуючи ліву клавішу миші зсунути маркер вниз уздовж всієї таблиці.

3.11 Виконати оформлення таблиці **Розклад** відповідно до рисунка 7.

4 Заповнити даними таблицю успішності за першою дисципліною (рисунок 12).

4.1 Здійснити перехід до наступного аркушу та здійснити попередні налаштування аркушу відповідно до пункту 1.2.

4.2 Перейменувати аркуш згідно з номером переліку дисциплін (рисунок 13).



Рисунок 13



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 4.3 Виконати налаштування ширини стовбців таблиці:

- задати ширину стовбцю **A** – 7;
- задати ширину стовбцю **B** – 20;
- задати ширину стовбцям **C** – **J** – 6.

### 4.4 Виконати об'єднання комірок (рисунок 14):

- об'єднати комірки **A1** – **J1**;
- об'єднати комірки **A2** – **A3**;
- об'єднати комірки **C2** – **H2**;
- об'єднати комірки **I2** – **I3**;
- об'єднати комірки **J2** – **J3**.

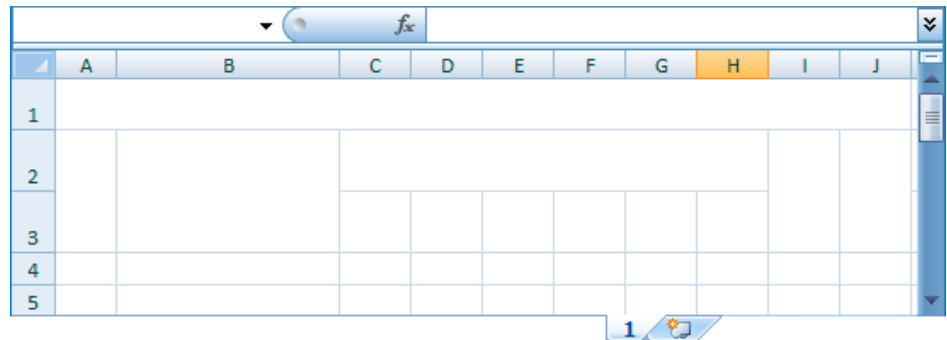


Рисунок 14

### 4.5 Додати назву таблиці:

- поставити курсор в комірку **A1**;
- у полі ведення формул ввести формулу-посилання:

`=Перелік дисциплін!B4`

- натиснути **<Enter>** (рисунок 15).

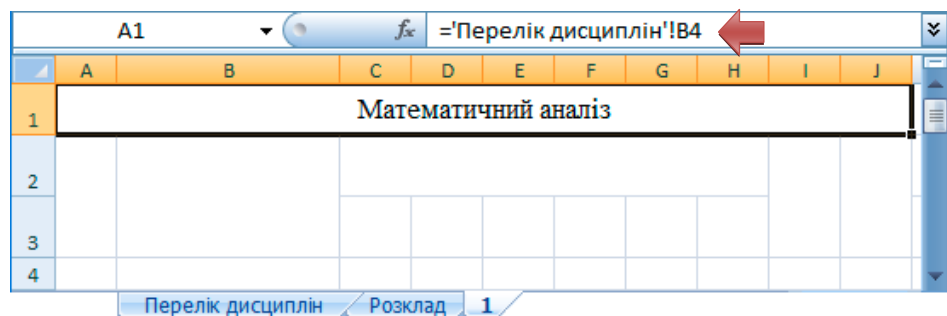


Рисунок 15

### 4.6 Заповнити фрагмент таблиці:

- використовуючи дані індивідуального завдання, заповнити стовбець **B**;
- заповнити стовбці **C** – **H** оцінками в довільній формі.

### 4.7 Заповнити стовбець Підсумок:

- поставити курсор в комірку **I4**;
- у групі інструментів **Редактирование** вибрати функцію **Среднее** (рисунок 16);

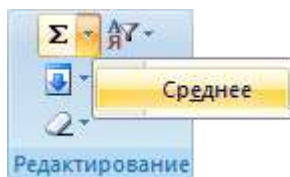


Рисунок 16

- задати діапазон від **C4** до **G4** (рисунок 17);

| СУММ |   | =СРЗНАЧ(C4:G4)      |              |      |      |      |      |          |       |   |   |
|------|---|---------------------|--------------|------|------|------|------|----------|-------|---|---|
|      |   | A                   | B            | C    | D    | E    | F    | G        | H     | I | J |
| 1    |   | Математичний аналіз |              |      |      |      |      |          |       |   |   |
| 2    | № | ПІБ                 | Вид контролю |      |      |      |      | Підсумок | Залік |   |   |
| 3    |   |                     | ПР-1         | ПР-2 | ПР-3 | ПР-4 | ПР-5 |          |       |   |   |
| 4    | 1 | Беліков С.С.        | 8            | 9    | 7    | 9    | 7    | 8        | =G4   |   |   |
| 5    | 2 | Большунас М.С.      | 9            | 8    | 7    | 6    | 10   | 5        |       |   |   |
| 6    | 3 | Головко О.В.        | 8            | 7    | 6    | 5    | 9    | 10       |       |   |   |
| 7    | 4 | Горбалюк А.В.       | 11           | 10   | 10   | 10   | 8    | 7        |       |   |   |
| 8    | 5 | Заєць О.С.          | 9            | 7    | 9    | 7    | 11   | 5        |       |   |   |

Рисунок 17

- натиснути **<Enter>** для отримання результату;
- виконати автозаповнювання комірок стовпця **I** за алгоритмом, що описаний у пункті 3.10.

### 4.8 Заповнити стовбець Залік:

- поставити курсор в комірку **J4**;
- через функцію **Среднее** (рисунок 15), обчислити середнє значення даних, що розташовані в комірках **H4** та **I4** (рисунок 18);
- натиснути **<Enter>** для отримання результату;
- виконати автозаповнювання комірок стовпця **J** за алгоритмом пункту 3.10.

| СУММ |   | =СРЗНАЧ(H4:I4)      |              |      |      |      |      |          |       |     |   |
|------|---|---------------------|--------------|------|------|------|------|----------|-------|-----|---|
|      |   | A                   | B            | C    | D    | E    | F    | G        | H     | I   | J |
| 1    |   | Математичний аналіз |              |      |      |      |      |          |       |     |   |
| 2    | № | ПІБ                 | Вид контролю |      |      |      |      | Підсумок | Залік |     |   |
| 3    |   |                     | ПР-1         | ПР-2 | ПР-3 | ПР-4 | ПР-5 |          |       |     |   |
| 4    | 1 | Беліков С.С.        | 8            | 9    | 7    | 9    | 7    | 8        | 8,0   | =I4 |   |
| 5    | 2 | Большунас М.С.      | 9            | 8    | 7    | 6    | 10   | 5        | 8,0   |     |   |
| 6    | 3 | Головко О.В.        | 8            | 7    | 6    | 5    | 9    | 10       | 7,0   |     |   |
| 7    | 4 | Горбалюк А.В.       | 11           | 10   | 10   | 10   | 8    | 7        | 9,8   |     |   |
| 8    | 5 | Заєць О.С.          | 9            | 7    | 9    | 7    | 11   | 5        | 8,6   |     |   |

Рисунок 18



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 4.9 Виконати оформлення таблиці відповідно до рисунка 12.

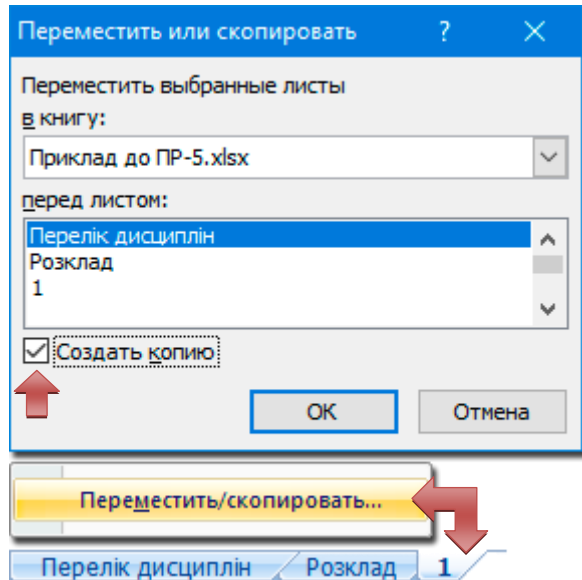


Рисунок 19

- перейменувати вкладку 1 (2) на 2;
- розташувати вкладку 2 праворуч вкладки 1.

### 5 Виконати заповнення даними таблиці успішності по другій дисципліні.

#### 5.1 Створити дублікат таблиці успішності першої дисципліни:

- підвести курсор до вкладки з назвою 1, визвати контекстне меню та вибрати пункт **Переместить/скопировать...**
- у вікні діалогу виконати налаштування відповідно до рисунка 19.

#### 5.2 Виконати налаштування дублікату (рисунок 20):

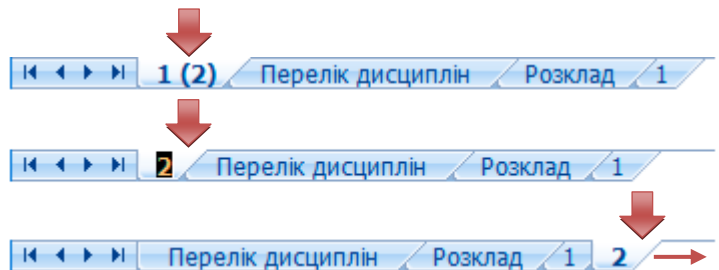


Рисунок 20

#### 5.3 Виконати редагування таблиці успішності за другою дисципліною:

- поставити курсор в комірку A1;
- у полі введення формул ввести формулу-посилання:

=Перелік дисциплін!B5

- натиснути <Enter> (рисунок 21).

| Лінійна алгебра та аналітична геометрія |                |              |      |      |      |      |     |          |       |
|-----------------------------------------|----------------|--------------|------|------|------|------|-----|----------|-------|
| №                                       | ПІБ            | Вид контролю |      |      |      |      |     | Підсумок | Залік |
|                                         |                | ПР-1         | ПР-2 | ПР-3 | ПР-4 | ПР-5 | ОКР |          |       |
| 1                                       | Беліков С.С.   | 7            | 5    | 7    | 7    | 7    | 6   | 6,5      | 7     |
| 2                                       | Большунас М.С. | 8            | 6    | 7    | 6    | 8    | 5   | 6,7      | 7     |
| 3                                       | Головко О.В.   | 6            | 7    | 6    | 5    | 9    | 8   | 6,8      | 7     |
| 4                                       | Горбалюк А.В.  | 9            | 8    | 8    | 6    | 8    | 7   | 7,7      | 8     |

Рисунок 21

### 5.4 Виконати редагування даних комірок стовбців С – Н в довільній формі.

### 6 Виконати заповнення даними таблиці успішності по наступним дисциплінам відповідно до індивідуального завдання.

#### 6.1 В процесі створення таблиць успішності рекомендується дотримуватись алгоритму, що описано в пунктах 5.1 – 5.3.

#### 6.2 Виконати налаштування рядку навігації по аркушам книги відповідно до рисунка 22.

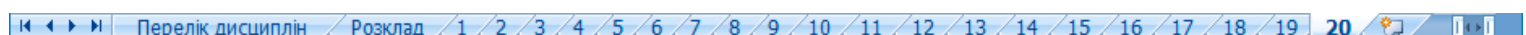


Рисунок 22



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

7 Виконати заповнення даними таблиці, що містить загальну успішність відповідно до рисунка 23.

|    | A                   | B               | C                   | D                                          | E         | F                   | G               | H                      | I                                            | J                    | K                         | L                                           | M                | N                               | O                                 | P                    | Q                                                   | R                                  | S                                     | T                     | U                                               | V               | W            |    |            |
|----|---------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------|------------------------|----------------------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|------------|
| 1  | Загальна успішність |                 |                     |                                            |           |                     |                 |                        |                                              |                      |                           |                                             |                  |                                 |                                   |                      |                                                     |                                    |                                       |                       |                                                 |                 |              |    |            |
| 2  | №                   | ПІБ             | Математичний аналіз | Лінійна алгебра та<br>аналітична геометрія | Географія | Громадянська освіта | Держава і ринок | Економіка підприємства | Іноземна мова за<br>професійним спрямуванням | Основи правознавства | Основи філософських знань | Українська мова<br>професійним спрямуванням | Фізична культура | Алгоритми та структури<br>даних | Групова динаміка і<br>комунікації | Дискретна математика | Інструментальні засоби<br>візуального програмування | Комп'ютерна графіка та<br>анімація | Об'єктно-орієнтоване<br>програмування | Організація баз даних | Теорія ймовірності та<br>математична статистика | Чисельні методи | Середній бал |    |            |
| 3  |                     |                 | 1                   | 2                                          | 3         | 4                   | 5               | 6                      | 7                                            | 8                    | 9                         | 10                                          | 11               | 12                              | 13                                | 14                   | 15                                                  | 16                                 | 17                                    | 18                    | 19                                              | 20              |              |    |            |
| 4  | 1                   | Беліков С.С.    | 8                   | 7                                          | 11        | 10                  | 10              | 9                      | 10                                           | 11                   | 10                        | 8                                           | 9                | 10                              | 9                                 | 10                   | 9                                                   | 7                                  | 9                                     | 9                     | 9                                               | 8               | 9            |    |            |
| 5  | 2                   | Большунас М.С.  | 8                   | 7                                          | 8         | 10                  | 10              | 9                      | 10                                           | 10                   | 11                        | 8                                           | 9                | 11                              | 8                                 | 10                   | 10                                                  | 7                                  | 10                                    | 9                     | 9                                               | 10              | 9            |    |            |
| 6  | 3                   | Головко О.В.    | 8                   | 7                                          | 6         | 9                   | 6               | 5                      | 6                                            | 5                    | 6                         | 8                                           | 7                | 6                               | 6                                 | 6                    | 6                                                   | 7                                  | 9                                     | 7                     | 5                                               | 5               | 6            |    |            |
| 7  | 4                   | Горбальок А.В.  | 9                   | 8                                          | 7         | 6                   | 8               | 8                      | 8                                            | 8                    | 9                         | 9                                           | 7                | 9                               | 7                                 | 8                    | 8                                                   | 8                                  | 6                                     | 7                     | 8                                               | 8               | 8            |    |            |
| 8  | 5                   | Заєць О.С.      | 8                   | 8                                          | 10        | 10                  | 9               | 9                      | 9                                            | 10                   | 10                        | 8                                           | 8                | 10                              | 10                                | 9                    | 9                                                   | 8                                  | 10                                    | 8                     | 9                                               | 10              | 9            |    |            |
| 9  | 6                   | Кір'янов В.А.   | 6                   | 6                                          | 9         | 6                   | 6               | 6                      | 5                                            | 9                    | 5                         | 6                                           | 8                | 5                               | 9                                 | 5                    | 6                                                   | 6                                  | 6                                     | 8                     | 6                                               | 9               | 6            |    |            |
| 10 | 7                   | Кліндук Є.О.    | 5                   | 5                                          | 5         | 7                   | 8               | 7                      | 5                                            | 8                    | 6                         | 5                                           | 7                | 6                               | 5                                 | 5                    | 8                                                   | 5                                  | 7                                     | 7                     | 7                                               | 8               | 6            |    |            |
| 11 | 8                   | Книш Є.С.       | 5                   | 5                                          | 5         | 6                   | 5               | 5                      | 7                                            | 5                    | 5                         | 5                                           | 9                | 5                               | 5                                 | 7                    | 5                                                   | 5                                  | 6                                     | 9                     | 5                                               | 5               | 6            |    |            |
| 12 | 9                   | Лисенко В.Є.    | 9                   | 8                                          | 8         | 8                   | 9               | 8                      | 7                                            | 8                    | 8                         | 9                                           | 10               | 8                               | 8                                 | 7                    | 9                                                   | 8                                  | 8                                     | 8                     | 8                                               | 8               | 8            |    |            |
| 13 | 10                  | Матвієнко М.К.  | 7                   | 7                                          | 9         | 9                   | 9               | 8                      | 7                                            | 6                    | 6                         | 7                                           | 9                | 6                               | 9                                 | 7                    | 9                                                   | 7                                  | 9                                     | 9                     | 8                                               | 6               | 8            |    |            |
| 14 | 11                  | Назаренко А.Є.  | 5                   | 5                                          | 5         | 5                   | 5               | 5                      | 6                                            | 5                    | 5                         | 5                                           | 5                | 5                               | 5                                 | 6                    | 5                                                   | 5                                  | 5                                     | 5                     | 5                                               | 5               | 5            |    |            |
| 15 | 12                  | Новікова Н.О.   | 8                   | 7                                          | 9         | 9                   | 10              | 8                      | 6                                            | 10                   | 7                         | 8                                           | 9                | 7                               | 9                                 | 6                    | 10                                                  | 7                                  | 9                                     | 9                     | 8                                               | 10              | 8            |    |            |
| 16 | 13                  | Онищенко В.С.   | 5                   | 5                                          | 5         | 5                   | 5               | 5                      | 5                                            | 5                    | 5                         | 5                                           | 7                | 5                               | 5                                 | 5                    | 5                                                   | 5                                  | 5                                     | 7                     | 5                                               | 5               | 5            |    |            |
| 17 | 14                  | Романчук А.А.   | 8                   | 8                                          | 8         | 10                  | 8               | 8                      | 8                                            | 10                   | 8                         | 8                                           | 7                | 8                               | 8                                 | 8                    | 8                                                   | 8                                  | 10                                    | 7                     | 8                                               | 10              | 8            |    |            |
| 18 | 15                  | Рябенченко М.Ю. | 7                   | 7                                          | 6         | 7                   | 6               | 6                      | 5                                            | 7                    | 6                         | 7                                           | 8                | 6                               | 6                                 | 5                    | 6                                                   | 7                                  | 7                                     | 8                     | 6                                               | 7               | 6            |    |            |
| 19 | 16                  | Скороход Є.Г.   | 6                   | 6                                          | 5         | 6                   | 6               | 5                      | 6                                            | 6                    | 6                         | 6                                           | 5                | 6                               | 5                                 | 6                    | 6                                                   | 6                                  | 6                                     | 5                     | 5                                               | 6               | 5            |    |            |
| 20 | 17                  | Солоненко Д.С.  | 9                   | 9                                          | 9         | 9                   | 9               | 8                      | 8                                            | 8                    | 9                         | 9                                           | 10               | 9                               | 9                                 | 8                    | 9                                                   | 9                                  | 9                                     | 10                    | 8                                               | 8               | 9            |    |            |
| 21 | 18                  | Шкарпінко Д.В.  | 6                   | 6                                          | 6         | 7                   | 7               | 6                      | 6                                            | 5                    | 6                         | 6                                           | 8                | 6                               | 6                                 | 6                    | 7                                                   | 6                                  | 7                                     | 8                     | 6                                               | 5               | 6            |    |            |
| 22 | 19                  | Юдін В.В.       | 8                   | 8                                          | 8         | 8                   | 8               | 7                      | 8                                            | 9                    | 9                         | 8                                           | 9                | 9                               | 8                                 | 8                    | 8                                                   | 8                                  | 8                                     | 9                     | 7                                               | 9               | 8            |    |            |
| 23 | 20                  | Яблонська К.О.  | 7                   | 7                                          | 9         | 7                   | 9               | 9                      | 8                                            | 9                    | 8                         | 7                                           | 9                | 8                               | 9                                 | 8                    | 9                                                   | 7                                  | 7                                     | 9                     | 9                                               | 9               | 8            |    |            |
| 24 | Перелік дисциплін   |                 | Розклад             |                                            | 1         | 2                   | 3               | 4                      | 5                                            | 6                    | 7                         | 8                                           | 9                | 10                              | 11                                | 12                   | 13                                                  | 14                                 | 15                                    | 16                    | 17                                              | 18              | 19           | 20 | Успішність |

Рисунок 23

7.1 Виконати попередні дії щодо створення таблиці загальної успішності (рисунок 24):

- створити дублікат аркуша 20;
- перейменувати дублікат, присвоївши йому назву **Успішність**;
- розташувати аркуш **Успішність** праворуч аркуша 20;
- видалити назву таблиці;
- виділити стовбці від C до J, визвати контекстне меню, вибрати пункт **Удалить**.

Рисунок 24

7.2 Виконати заповнення заголовку таблиці переліком дисциплін:

- виконати перехід до аркушу **Перелік дисциплін**;
- виділити діапазон комірок від B4 до B23;
- скопіювати до буферу обміну дані що містить виділений діапазон;
- виконати перехід до аркушу **Успішність**, встановити курсор в комірку C2, визвати контекстне меню та вибрати пункт **Специальная вставка...**;
- виконати налаштування у вікні діалогу відповідно до рисунка 25.

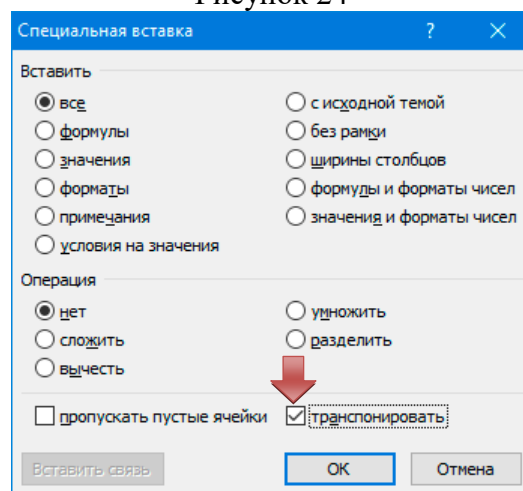


Рисунок 25



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

7.3 Виконати заповнення підзаголовку таблиці нумерацією дисциплін:

- поставити курсор в комірку C3 та ввести число 1;
- поставити курсор в комірку D3 та ввести число 2;
- виділити комірки C3 та D3;
- лівою клавішею миші зсунути маркер виділених комірок праворуч (рисунок 26);

|   | A | B              | C         | D       | E         | F            | G        | H         | I        | J      | K      | L          | M       | N         | O       | P         | Q               | R           | S                    | T           | U                   | V        |
|---|---|----------------|-----------|---------|-----------|--------------|----------|-----------|----------|--------|--------|------------|---------|-----------|---------|-----------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------|----------|
| 1 |   |                |           |         |           |              |          |           |          |        |        |            |         |           |         |           |                 |             |                      |             |                     |          |
| 2 | № | ПІБ            | Математич | Лінійна | Геометрія | Громадянська | Державна | Економіка | Іноземна | Основи | Основи | Українська | Фізична | Алгоритми | Групова | Дискретна | Інструментальні | Комп'ютерна | Об'єктно-орієнтована | Організація | Теорія ймовірностей | Чисельні |
| 3 |   |                | 1         | 2       |           |              |          |           |          |        |        |            |         |           |         |           |                 |             |                      |             |                     |          |
| 4 | 1 | Беліков С.С.   |           |         |           |              |          |           |          |        |        |            |         |           |         |           |                 |             |                      |             |                     |          |
| 5 | 2 | Большунас М.С. |           |         |           |              |          |           |          |        |        |            |         |           |         |           |                 |             |                      |             |                     |          |

Рисунок 26

7.4 Виконати оформлення заголовку таблиці (рисунок 27):

- виділити рядок 2, присвоїти висоту рядку 150;
- виділити рядок 3, присвоїти висоту рядку 16;
- виділити діапазон комірок від C3 до V3 та змінити вирівнювання тексту відповідно до пункту 3.6.

|   | A | B              | C                   | D                                       | E         | F                   | G               | H                      | I                                           | J                    | K                         | L                                          | M                | N                            | O                              | P                    | Q                                                | R                               | S                                  | T                     | U                                             | V               |
|---|---|----------------|---------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 1 |   |                |                     |                                         |           |                     |                 |                        |                                             |                      |                           |                                            |                  |                              |                                |                      |                                                  |                                 |                                    |                       |                                               |                 |
| 2 | № | ПІБ            | Математичний аналіз | Лінійна алгебра та аналітична геометрія | Географія | Громадянська освіта | Держава і ринок | Економіка підприємства | Іноземна мова за професійними спрямуваннями | Основи правознавства | Основи філософських знань | Українська мова професійними спрямуваннями | Фізична культура | Алгоритми та структури даних | Групова динаміка і комунікації | Дискретна математика | Інструментальні засоби візуального програмування | Комп'ютерна графіка та анімація | Об'єктно-орієнтоване програмування | Організація баз даних | Теорія ймовірностей та математична статистика | Чисельні методи |
| 3 |   |                | 1                   | 2                                       | 3         | 4                   | 5               | 6                      | 7                                           | 8                    | 9                         | 10                                         | 11               | 12                           | 13                             | 14                   | 15                                               | 16                              | 17                                 | 18                    | 19                                            | 20              |
| 4 | 1 | Беліков С.С.   |                     |                                         |           |                     |                 |                        |                                             |                      |                           |                                            |                  |                              |                                |                      |                                                  |                                 |                                    |                       |                                               |                 |
| 5 | 2 | Большунас М.С. |                     |                                         |           |                     |                 |                        |                                             |                      |                           |                                            |                  |                              |                                |                      |                                                  |                                 |                                    |                       |                                               |                 |

Рисунок 27

7.5 Виконати заповнення даними таблиці:

- поставити курсор в комірку C4;
- у полі ведення формул ввести формулу-посилання: =1'!J4 ;
- натиснути <Enter> (рисунок 28);
- поставити курсор в комірку D4;
- у полі ведення формул ввести формулу-посилання: =2'!J4 ;
- натиснути <Enter>;
- продовжити ітерацію у вище зазначеному алгоритмі для діапазону комірок від E4 (формула посилання: =3'!J4) до V4 (формула посилання: =20'!J4);

|   | A | B              | C                   | D                                       | E         | F                   | G               |
|---|---|----------------|---------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------|
| 1 |   |                |                     |                                         |           |                     |                 |
| 2 | № | ПІБ            | Математичний аналіз | Лінійна алгебра та аналітична геометрія | Географія | Громадянська освіта | Держава і ринок |
| 3 |   |                | 1                   | 2                                       | 3         | 4                   | 5               |
| 4 | 1 | Беліков С.С.   | =1'!J4              |                                         |           |                     |                 |
| 5 | 2 | Большунас М.С. |                     |                                         |           |                     |                 |

Рисунок 28



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 7.6 Виконати автозаповнювання комірок:

- виділити діапазон комірок від C4 до V4;
- піднести курсор до маркеру виділеного діапазону, що розташований у правому нижньому куту;
- лівою клавішею просунути виділений діапазон уздовж всієї таблиці (рисунок 29).

|   | A | B              | C | D | E  | F  | G  | H | I  | J  | K  | L | M | N  | O | P  | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|----------------|---|---|----|----|----|---|----|----|----|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |                |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 2 |   |                |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 3 |   |                |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 4 | 1 | Беліков С.С.   | 8 | 7 | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 | 11 | 10 | 8 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 7 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| 5 | 2 | Большунас М.С. |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 6 | 3 | Головко О.В.   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 7 | 4 | Горбалюк А.В.  |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |
| 8 | 5 | Заєць О.С.     |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |   |    |   |   |   |   |   |   |

Рисунок 29

### 7.7 Виконати заповнення стовбцю Середній бал (рисунок 30):

- об'єднати комірки W2 та W3, ввести в комірку W2 текст Середній бал та змінити орієнтацію тексту;
- поставити курсор в комірку W4 та ввести формулу розрахунку середнього значення:  $=\text{CPЗНАЧ}(C4:V4)$ ;
- виконати автозаповнювання наступних комірок стовбцю W.

|   | A | B              | C | D | E  | F  | G  | H | I  | J  | K  | L | M | N  | O  | P  | Q  | R | S  | T | U | V  | W |
|---|---|----------------|---|---|----|----|----|---|----|----|----|---|---|----|----|----|----|---|----|---|---|----|---|
| 1 |   |                |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |   |    |   |   |    |   |
| 2 |   |                |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |   |    |   |   |    |   |
| 3 |   |                |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |   |    |   |   |    |   |
| 4 | 1 | Беліков С.С.   | 8 | 7 | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 | 11 | 10 | 8 | 9 | 10 | 9  | 10 | 9  | 7 | 9  | 9 | 9 | 8  | 9 |
| 5 | 2 | Большунас М.С. | 8 | 7 | 8  | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 11 | 8 | 9 | 11 | 8  | 10 | 10 | 7 | 10 | 9 | 9 | 10 | 8 |
| 6 | 3 | Головко О.В.   | 8 | 7 | 6  | 9  | 6  | 5 | 6  | 5  | 6  | 8 | 7 | 6  | 6  | 6  | 6  | 7 | 9  | 7 | 5 | 5  | 8 |
| 7 | 4 | Горбалюк А.В.  | 9 | 8 | 7  | 6  | 8  | 8 | 8  | 8  | 9  | 9 | 7 | 9  | 7  | 8  | 8  | 8 | 6  | 7 | 8 | 8  | 8 |
| 8 | 5 | Заєць О.С.     | 8 | 8 | 10 | 10 | 9  | 9 | 9  | 10 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 9  | 9  | 8 | 10 | 8 | 9 | 10 | 8 |

Рисунок 30

### 7.8 Виконати оформлення таблиці загальної успішності відповідно до рисунка 23.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

|    | A  | B              | W            |
|----|----|----------------|--------------|
| 1  |    |                |              |
| 2  |    |                |              |
| 3  |    |                |              |
| 4  | №  | ПІБ            | Середній бал |
| 5  | 1  | Беліков С.С.   | 9,0          |
| 6  | 2  | Большунас М.С. | 9,2          |
| 7  | 3  | Головко О.В.   | 6,4          |
| 8  | 4  | Горбалюк А.В.  | 7,6          |
| 9  | 5  | Заєць О.С.     | 9,1          |
| 10 | 6  | Кір'янов В.А.  | 6,5          |
| 11 | 7  | Кліндук Є.О.   | 6,2          |
| 12 | 8  | Книш Є.С.      | 5,6          |
| 13 | 9  | Лисенко В.Є.   | 8,2          |
| 14 | 10 | Матвієнко М.К. | 7,7          |
| 15 | 11 | Назаренко А.Є. | 4,9          |
| 16 | 12 | Новікова Н.О.  | 8,3          |
| 17 | 13 | Онищенко В.С.  | 5,3          |
| 18 | 14 | Романчук А.А.  | 8,2          |
| 19 | 15 | Рябченко М.Ю.  | 6,4          |
| 20 | 16 | Скороход Є.Г.  | 5,5          |
| 21 | 17 | Солоненко Д.С. | 8,7          |
| 22 | 18 | Шкарпінко Д.В. | 6,4          |
| 23 | 19 | Юдін В.В.      | 8,1          |
| 24 | 20 | Яблонська К.О. | 8,1          |

до сортування

після сортування

Рисунок 31

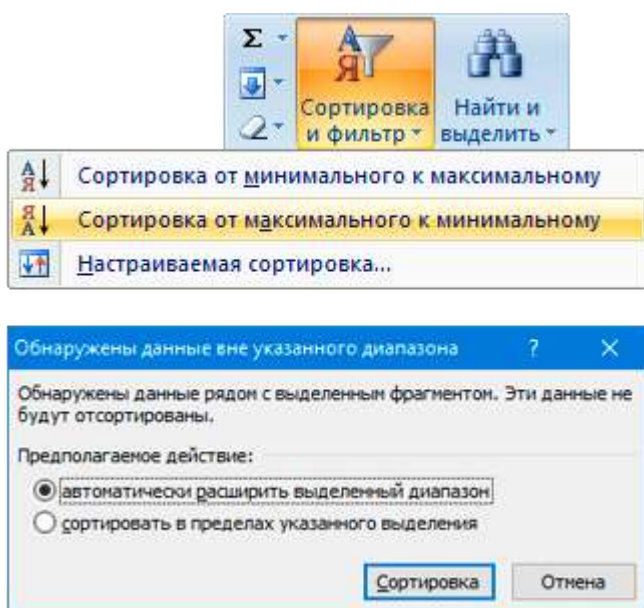


Рисунок 33

8 Виконати аналіз успішності відповідно до рисунка 31.

8.1 Змінити розрядність даним стовбцю W:

– виділити діапазон комірок від W4 до W23;

– вибрати інструмент Увеличить разрядность (рисунок 32);

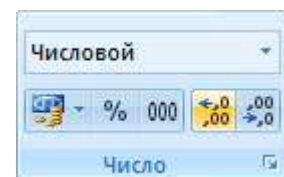


Рисунок 32

– за виділеним діапазоном (від W4 до W23) відсортувати данні таблиці використовуючи інструмент Сортировка от максимального к минимальному відповідно до рисунка 33.

9 Виконати збереження результатів виконання завдання.

10 Оформити звіт по виконаній роботі.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

**Тема.** Створення графіків функцій засобами MS Excel.

**Мета.** Отримати практичні навички по створенню та оформленню графіків функцій у Excel.

### Порядок виконання роботи

1 Створити документ, використовуючи MS Excel.

1.1 Виконати запуск додатку MS Excel.

1.2 Здійснити попередні налаштування першого аркушу книги (рисунок 1):

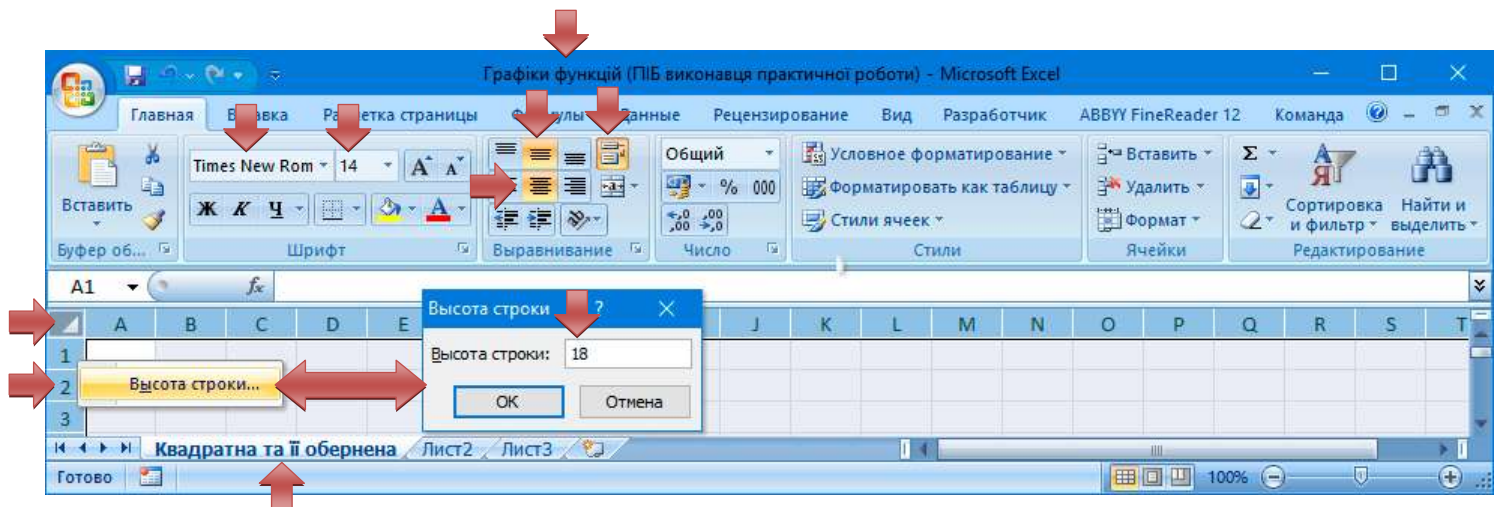


Рисунок 1

- використовуючи інструмент  виділити увесь табличний діапазон першого аркуша книги;
- встановити тип шрифту Times New Roman;
- встановити розмір шрифту 14 пт;
- підвести курсор до довільного рядку, визвати контекстне меню, вибрати пункт **Высота строки...**, у вікні діалогу встановити висоту рядка 18;
- перейменувати перший аркуш, присвоївши йому назву **Квадратна та її обернена**;
- виконати збереження файлу, присвоїти назву:  
`graphs_functions_(<прізвище>_<код спеціальності>-<група>) .xlsx`

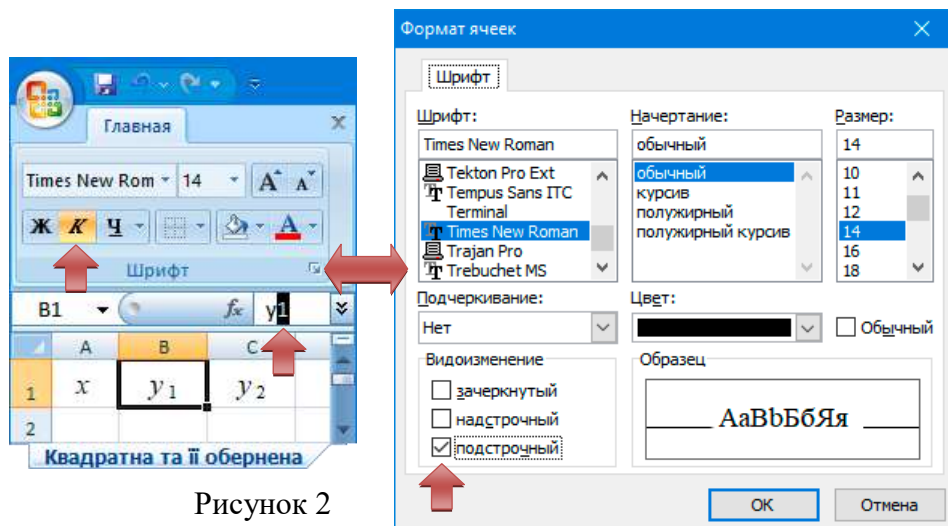


Рисунок 2

2 Заповнити вхідні дані.

2.1 Створити заголовок таблиці (рисунок 2):

- ввести в комірку A1 текст x;
- ввести в комірку B1 текст y<sub>1</sub>;
- у рядку формул виділити символ 1;
- активувати вікно діалогу **Формат ячеек**;
- у вікні діалогу виконати відповідні налаштування;
- виконати автозаповнювання комірки C1.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

|   | A   | B              | C              |
|---|-----|----------------|----------------|
| 1 | x   | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> |
| 2 | -10 |                |                |
| 3 | -9  |                |                |
| 4 |     |                |                |
| 5 |     |                |                |
| 6 |     |                |                |

Рисунок 3

|   | A   | B              | C              |
|---|-----|----------------|----------------|
| 1 | x   | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> |
| 2 | -10 | 100            |                |
| 3 | -9  | 81             |                |
| 4 | -8  | 64             |                |
| 5 | -7  |                |                |
| 6 | -6  |                |                |

Рисунок 4

2.2 Задати значення аргументу:  $x \in [-10; 10]$  з кроком  $h = 1$ :

- ввести в комірку A2 значення  $-10$ ;
- ввести в комірку A3 значення  $-9$ ;
- виділити комірки A2 та A3;
- підвести курсор до маркера виділених комірок, що розташований у правому нижньому куту (рисунок 3);
- утримуючи ліву клавішу миші зсунути маркер униз до комірки A22.

2.3 Для кожного аргументу обчислити значення функції  $y_1 = x^2$ :

- поставити курсор в комірку B2;
- у полі введення формул ввести формулу  $=A2^2$  (рисунок 4);
- натиснути клавішу  $\langle \text{Enter} \rangle$ ;
- виділити комірку B2, виконати автозаповнювання значень функції для кожного аргументу.

2.4 Для кожного аргументу обчислити значення функції  $y_2 = \sqrt{x}$ :

- поставити курсор в комірку C12;

– використовуючи інструмент  виконати активацію Майстра функцій (рисунок 5);

- в категорії Математические вибрати функцію КОРЕНЬ;

– у вікні діалогу Аргументы функции у полі Число ввести посилання на комірку A12;

- виділити комірку C12, виконати автозаповнювання значень функції для кожного невід'ємного аргументу.

|    | A   | B              | C              |
|----|-----|----------------|----------------|
| 1  | x   | y <sub>1</sub> | y <sub>2</sub> |
| 2  | -10 | 100            |                |
| 3  | -9  | 81             |                |
| 4  | -8  | 64             |                |
| 5  | -7  | 49             |                |
| 6  | -6  | 36             |                |
| 7  | -5  | 25             |                |
| 8  | -4  | 16             |                |
| 9  | -3  | 9              |                |
| 10 | -2  | 4              |                |
| 11 | -1  | 1              |                |
| 12 | 0   | 0              | 0              |
| 13 | 1   | 1              | 1,414          |
| 14 | 2   | 4              | 1,732          |
| 15 | 3   | 9              | 2              |
| 16 | 4   | 16             |                |
| 17 | 5   | 25             |                |
| 18 | 6   | 36             |                |
| 19 | 7   | 49             |                |
| 20 | 8   | 64             |                |
| 21 | 9   | 81             |                |
| 22 | 10  | 100            |                |

Рисунок 5

3 Побудувати графіки функцій  $y_1$ .

3.1 Виконати вставку графіка функції  $y_1$ :

- поставити курсор у комірку E1;
- виконати перехід до вкладки Вставка;



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



Рисунок 6

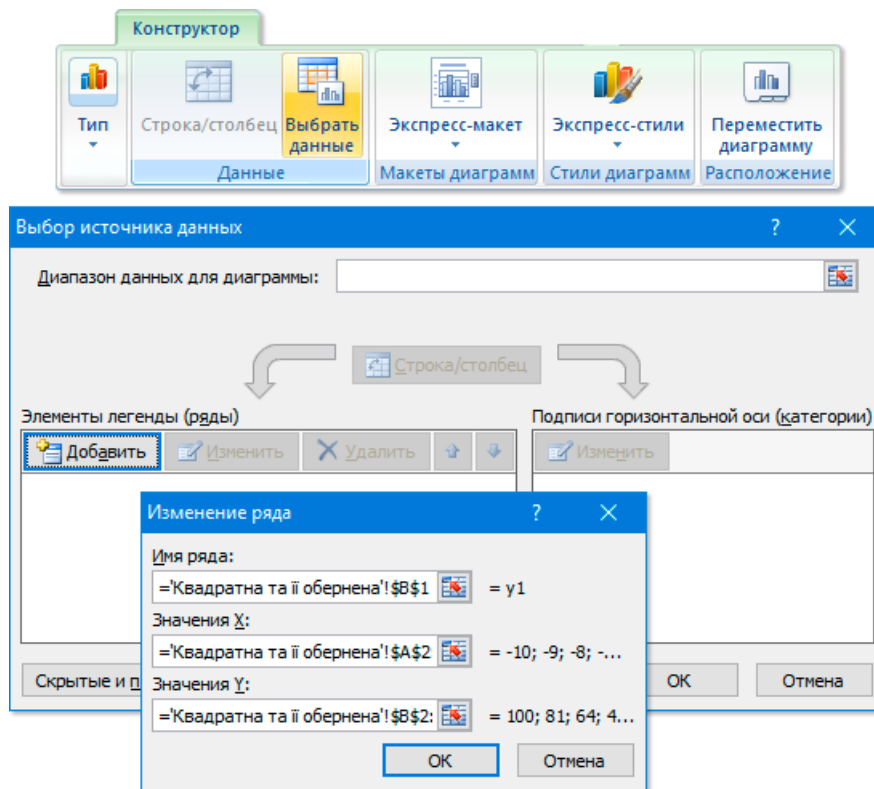


Рисунок 7

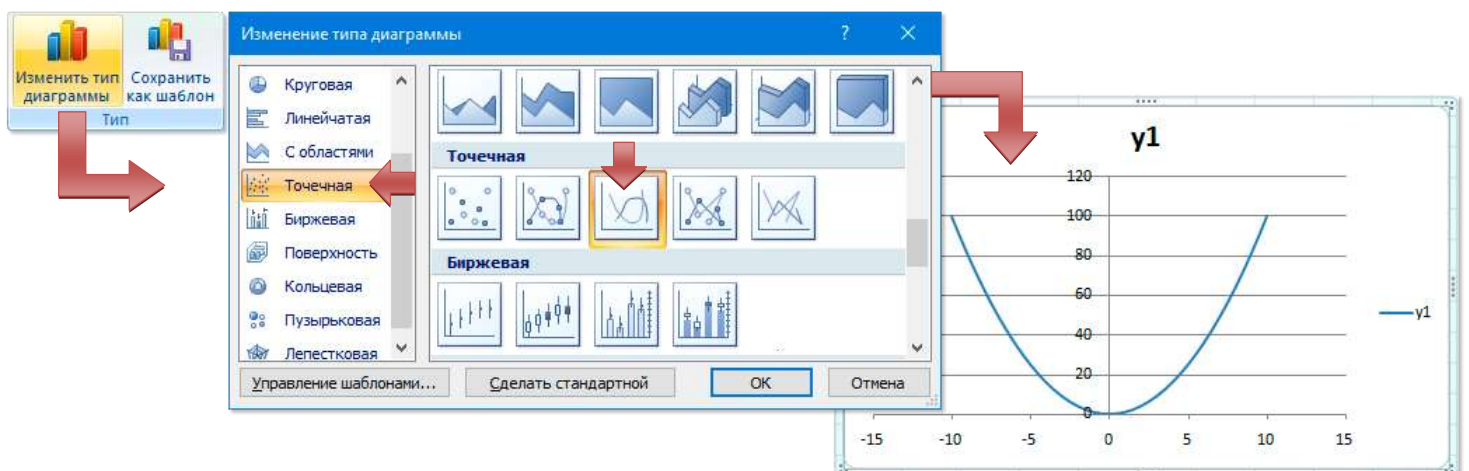


Рисунок 8

– у групі інструментів **Діаграми** вибрати **Точечная** (рисунок 6);

– серед інструментів вкладки **Конструктор** використати **Выбрать данные** (рисунок 7);

– у вікні діалогу **Выбор источника данных** вибрати **Добавить**;

– у вікні діалогу **Изменение ряда** в полі **Имя ряда:** через інструмент  послатися на комірку B1;

– в полі **Значение X:** послатися на діапазон комірок від A2 до A22;

– в полі **Значение Y:** послатися на діапазон комірок від B2 до B22.

3.2 Виконати редагування графіка функції  $y_1$ :

– серед інструментів вкладки **Конструктор** використати **Изменить тип диаграммы** (рисунок 8);

– у вікні **Изменение типа диаграммы** виконати відповідні налаштування.

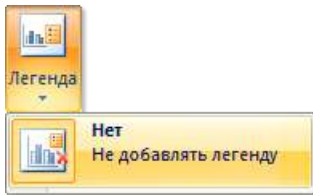
Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 8



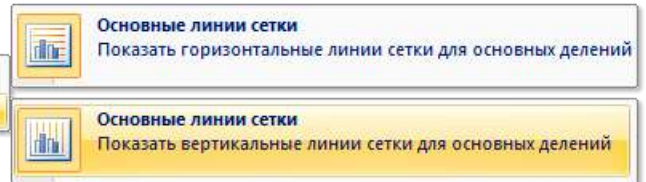
## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- виконати перехід до вкладки **Макет**;
- в групі інструментів **Підписи** вибрати інструмент **Легенда**, вибрати функцію **Нет** (рисунок 9 а);
- в групі інструментів **Оси** вибрати інструмент **Сетка**, виконати налаштування відповідно до рисунка 9 б;



а



б

Рисунок 9

- в групі інструментів **Оси** вибрати відповідний інструмент (рисунка 10) для налаштування горизонтальної та вертикальної осей координат;

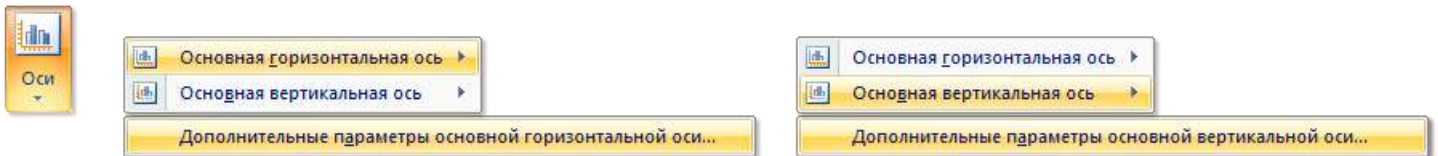
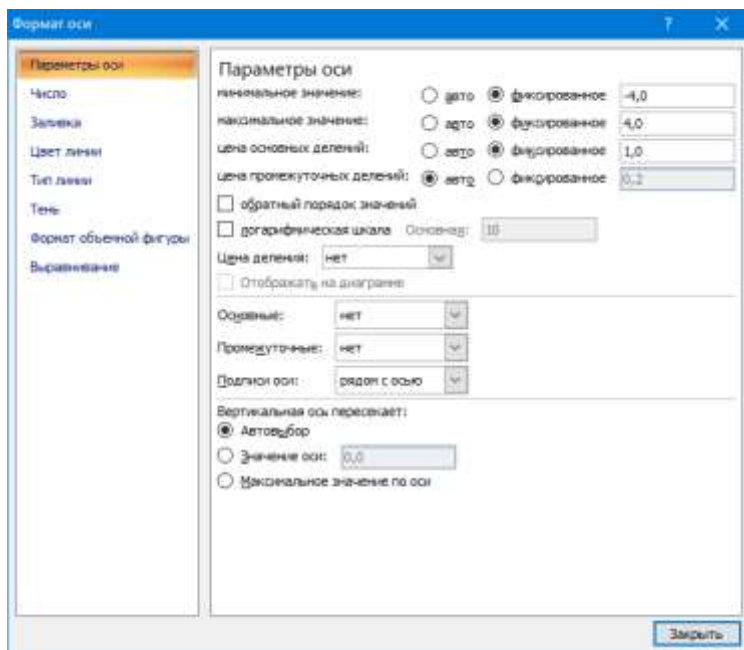
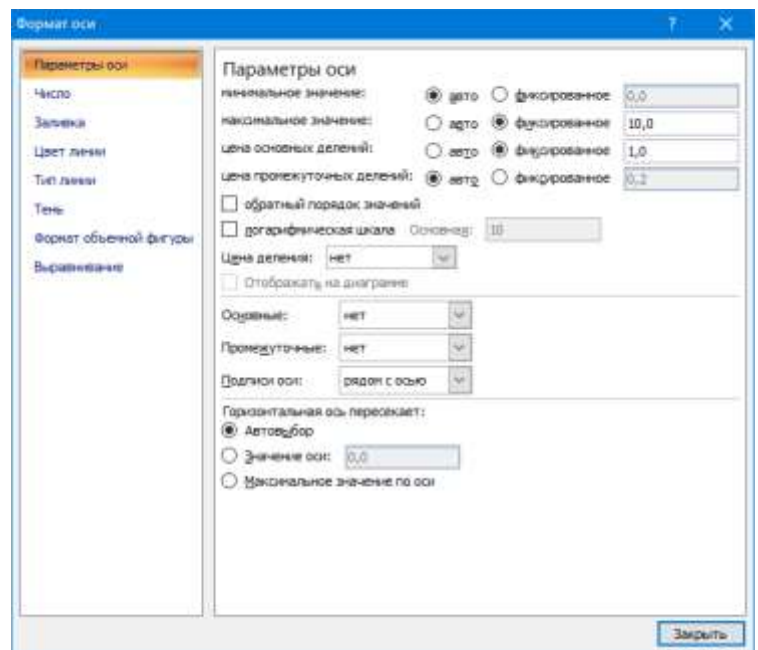


Рисунок 10

- у вікні діалогу **Формат оси** виконати налаштування горизонтальної (рисунок 11 а) та вертикальної (рисунок 11 б) осей графіка функції;



а



б

Рисунок 11

- скоригувати назву графіка функції, згідно з алгоритмом, що описаний у пункті 2.1;
- виконати перехід до вкладки **Формат**, присвоїти розміри графіку функції відповідно до рисунка 12.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 13.

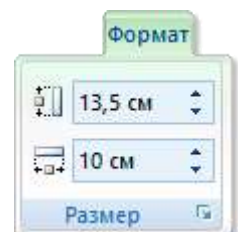


Рисунок 12



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

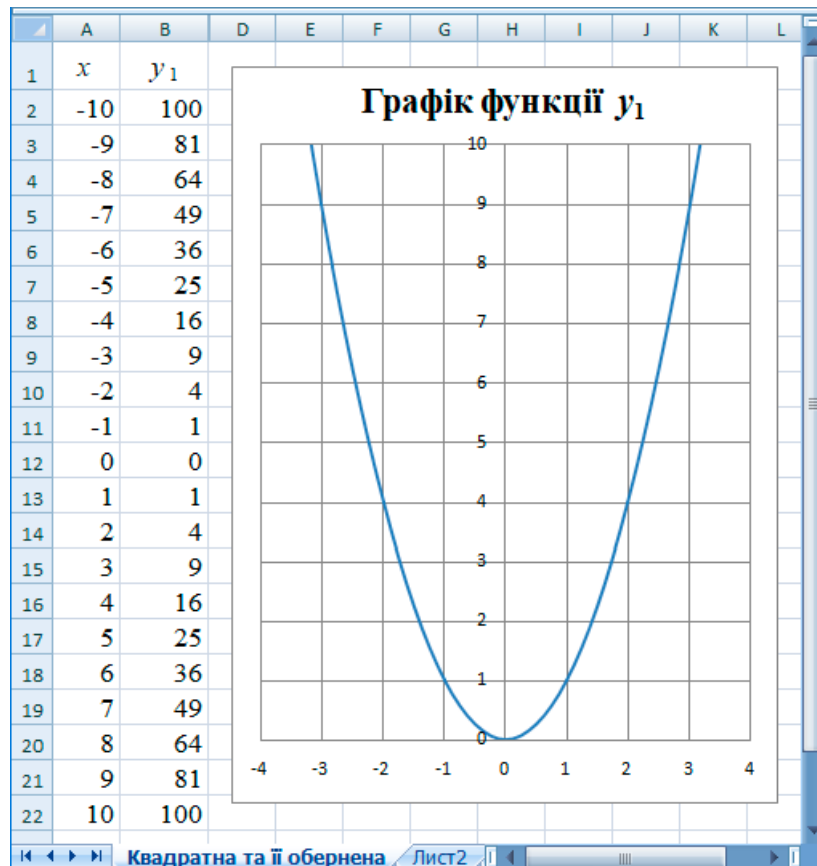


Рисунок 13

4 Побудувати графіки функцій  $y_2$ .

4.1 Виконати вставку графіка функції  $y_2$ :

- поставити курсор у комірку M1;
- виконати перехід до вкладки Вставка;
- у групі інструментів **Диаграммы** вибрати **Точечная** (рисунок 6);
- серед інструментів вкладки **Конструктор** використати **Выбрать данные** (рисунок 7);
- у вікні діалогу **Выбор источника данных** вибрати **Добавить**;
- у вікні діалогу **Изменение ряда** в полі **Имя ряда**: через інструмент  послатися на комірку C1;
- в полі **Значение X**: послатися на діапазон комірок від A12 до A22;
- в полі **Значение Y**: послатися на діапазон комірок від C12 до C22.

4.2 Виконати редагування графіка функції  $y_2$ :

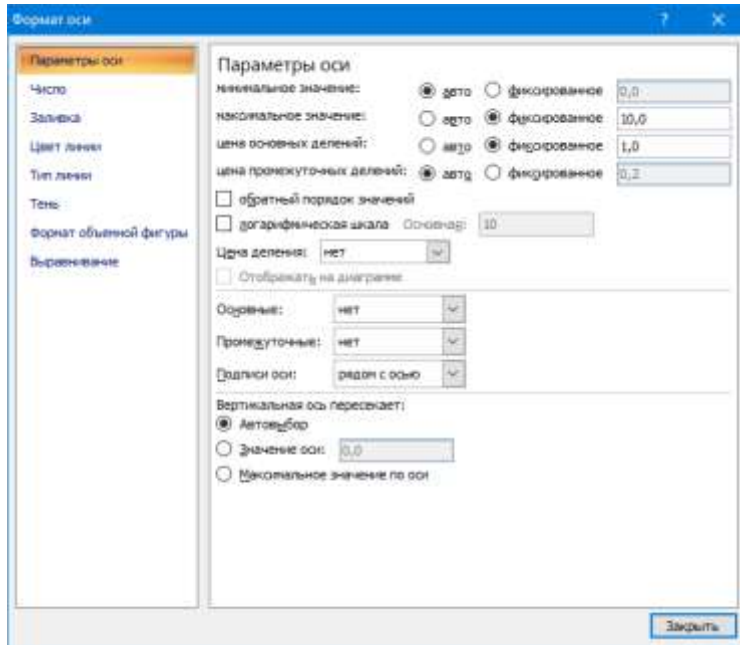
- серед інструментів вкладки **Конструктор** використати **Изменить тип диаграммы** (рисунок 8);
- у вікні **Изменение типа диаграммы** виконати відповідні налаштування.
- виконати перехід до вкладки **Макет**;
- в групі інструментів **Подписи** вибрати інструмент **Легенда**, вибрати функцію **Нет** (рисунок 9 а);
- в групі інструментів **Оси** вибрати інструмент **Сетка**, виконати налаштування відповідно до рисунка 9 б;
- в групі інструментів **Оси** вибрати відповідний інструмент (рисунка 10) для налаштування горизонтальної та вертикальної осей координат;



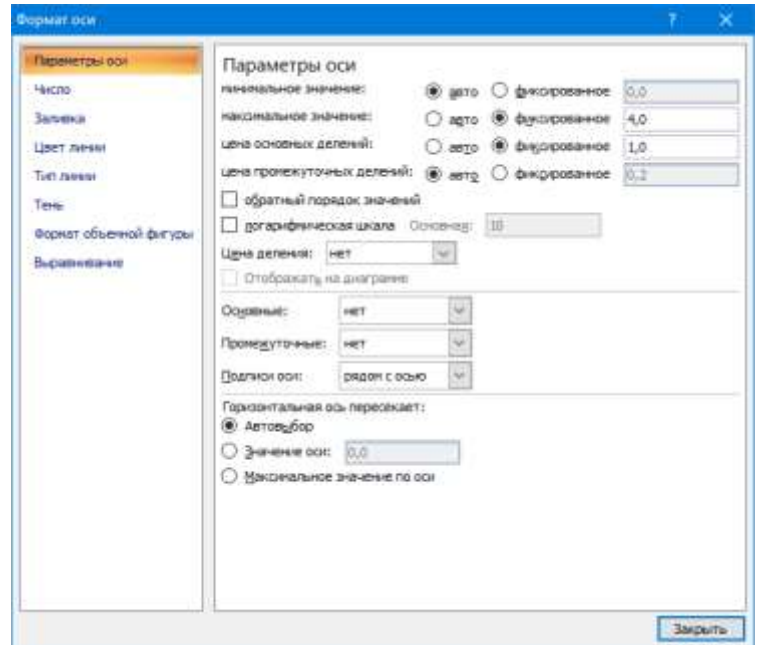
## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

– у вікні діалогу **Формат осі** виконати налаштування горизонтальної (рисунок 14 а) та вертикальної (рисунок 14 б) осей графіка функції;



а



б

Рисунок 14

– скоригувати назву графіка функції, згідно з алгоритмом, що описаний у пункті 2.1;  
– виконати перехід до вкладки **Формат**, присвоїти розміри графіку функції відповідно до рисунка 15.

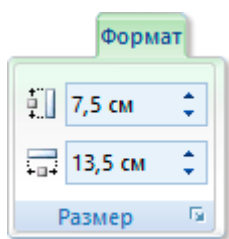


Рисунок 15

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 16.

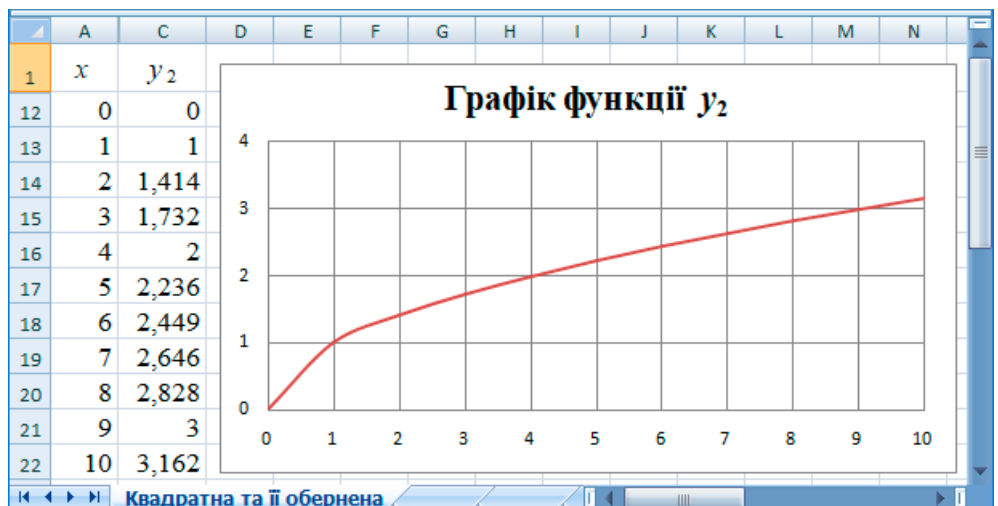


Рисунок 16

5 Виконати оформлення сумісного графіка двох функцій  $y_1$  та  $y_2$ .

5.1 Розпочати алгоритм щодо впровадження графіка на окремий аркуш:

- розмістити курсор у вільній довільній комірці аркуша;
- виконати перехід до вкладки **Вставка**;
- у групі інструментів **Діаграми** вибрати **Точечная** (рисунок 6);

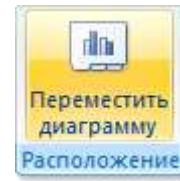


## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

– серед інструментів вкладки **Конструктор** вибрати **Переместить диаграмму**;

– у вікні діалогу **Перемещение диаграммы** виконати налаштування відповідно до рисунка 17.



5.2 Виконати дії щодо додання даних для побудови графіка:

– серед інструментів вкладки **Конструктор** використати **Выбрать данные** (рисунок 7);

– у вікні діалогу **Выбор источника данных** вибрати **Добавить**;

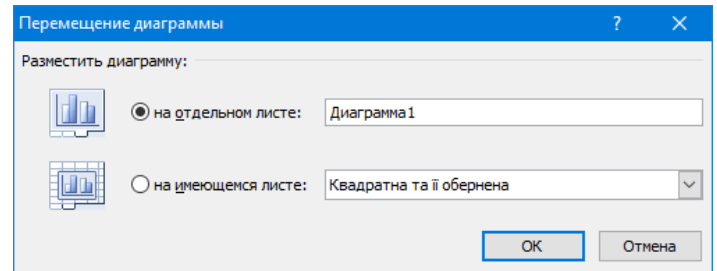


Рисунок 17

– у вікні діалогу **Изменение ряда** в полі **Имя ряда**: через інструмент послатися на комірку B1;

– в полі **Значение X**: послатися на діапазон комірок від A2 до A22;

– в полі **Значение Y**: послатися на діапазон комірок від B2 до B22;

– додати ще один ряд та у вікні діалогу **Изменение ряда** в полі **Имя ряда**: через інструмент послатися на комірку C1;

– в полі **Значение X**: послатися на діапазон комірок від A12 до A22;

– в полі **Значение Y**: послатися на діапазон комірок від C12 до C22.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 18.

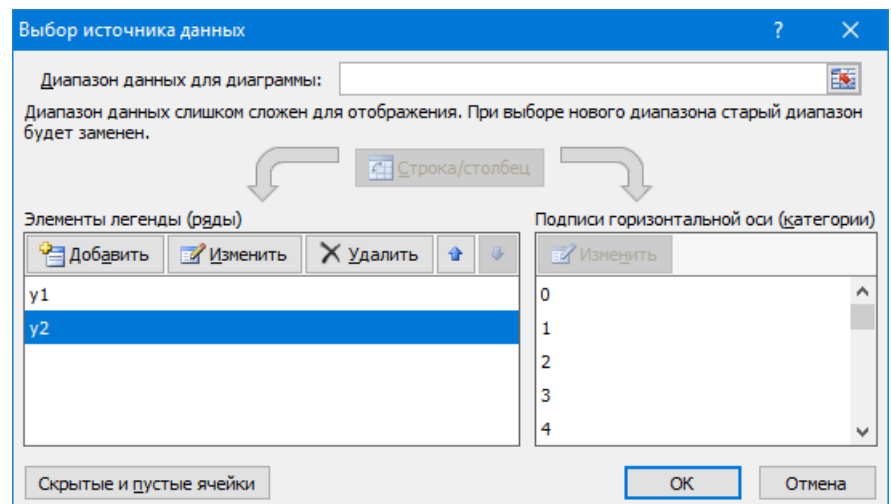


Рисунок 18

5.3 Виконати оформлення графіка функцій відповідно до рисунка 19:

– виконати корегування назви;

– виконати корегування легенди;

– виконати корегування осей графіка, задавши інтервал для вісі X —  $[-3; 5]$ , для вісі Y —  $[0; 5]$ ;



– через інструмент **Названия осей** вкладки **Макет** присвоїти назву осям, та налаштувати назви;

– присвоїти назву аркушу **Графіки функций**.

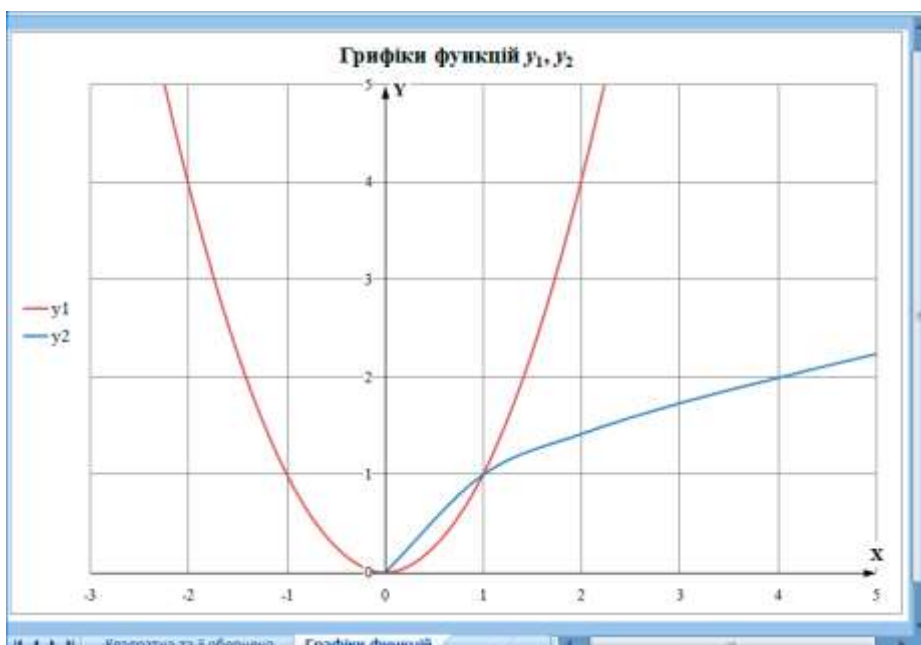


Рисунок 19



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

6 Побудувати та оформити графіки функцій  $y_3$ ,  $y_4$ ,  $y_5$  відповідно до рисунка 20.

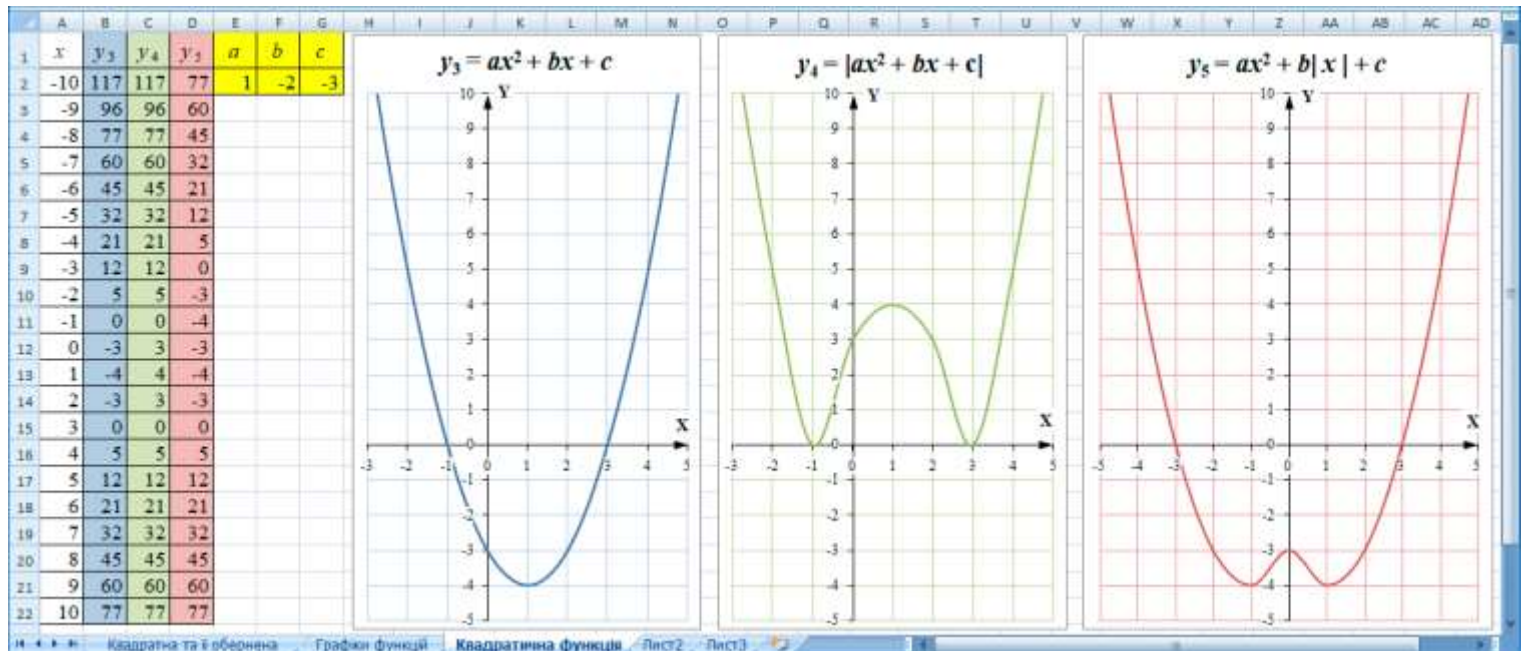
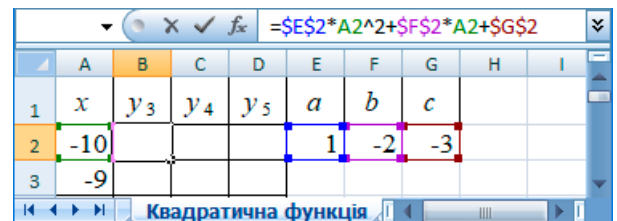


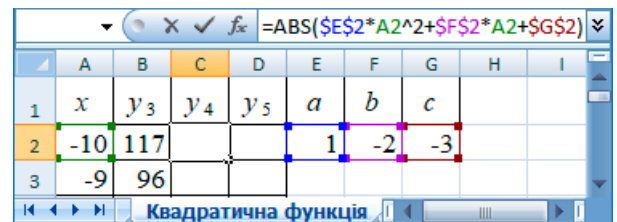
Рисунок 20

6.1 Створити табличні данні:

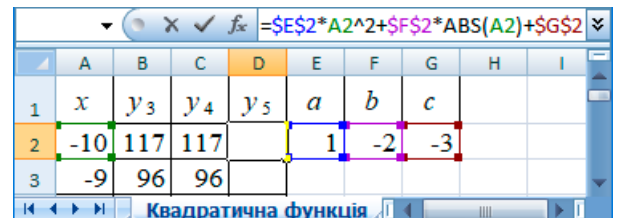
- виконати перехід до нового аркушу;
- створити заголовок таблиці за алгоритмом, що описаний у пункті 2.1;
- заповнити стовбець A значеннями аргументу:  $x \in [-10; 10]$  з кроком  $h = 1$ ;
- поставити курсор в комірку B2 та в полі введення формул ввести формулу  $=E\$2*A2^2+F\$2*A2+G\$2$  (рисунок 21 а);
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від B2 до B22;
- поставити курсор в комірку C2 та в полі введення формул ввести формулу  $=ABS(E\$2*A2^2+F\$2*A2+G\$2)$  відповідно до рисунка 22 б;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від C2 до C22;
- поставити курсор в комірку D2 та в полі введення формул ввести формулу  $=E\$2*A2^2+F\$2*ABS(A2)+G\$2$  відповідно до рисунка 22 в;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від D2 до D22.



а



б



в

Рисунок 21

6.2 Створити графік функції  $y_3$ :

- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.1 вставити діаграму;
- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.2 виконати редагування діаграми;
- задати висоту 14,5 см, ширину — 8,5 см.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 6.3 Створити графік функції $y_4$ :

- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.1 вставити діаграму;
- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.2 виконати редагування діаграми;
- задати висоту 14,5 см, ширину — 8,5 см.

### 6.4 Створити графік функції $y_5$ :

- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.1 вставити діаграму;
- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.2 виконати редагування діаграми;
- задати висоту 14,5 см, ширину — 10 см.

### 7 Відповідно до рисунка 22 побудувати та оформити графіки функцій:

$$y_6 = \sqrt{x+1}-2, \quad y_7 = 2-\sqrt{x+1}, \quad y_8 = |\sqrt{x+1}-2|, \quad y_9 = \sqrt{|x|+1}-2.$$

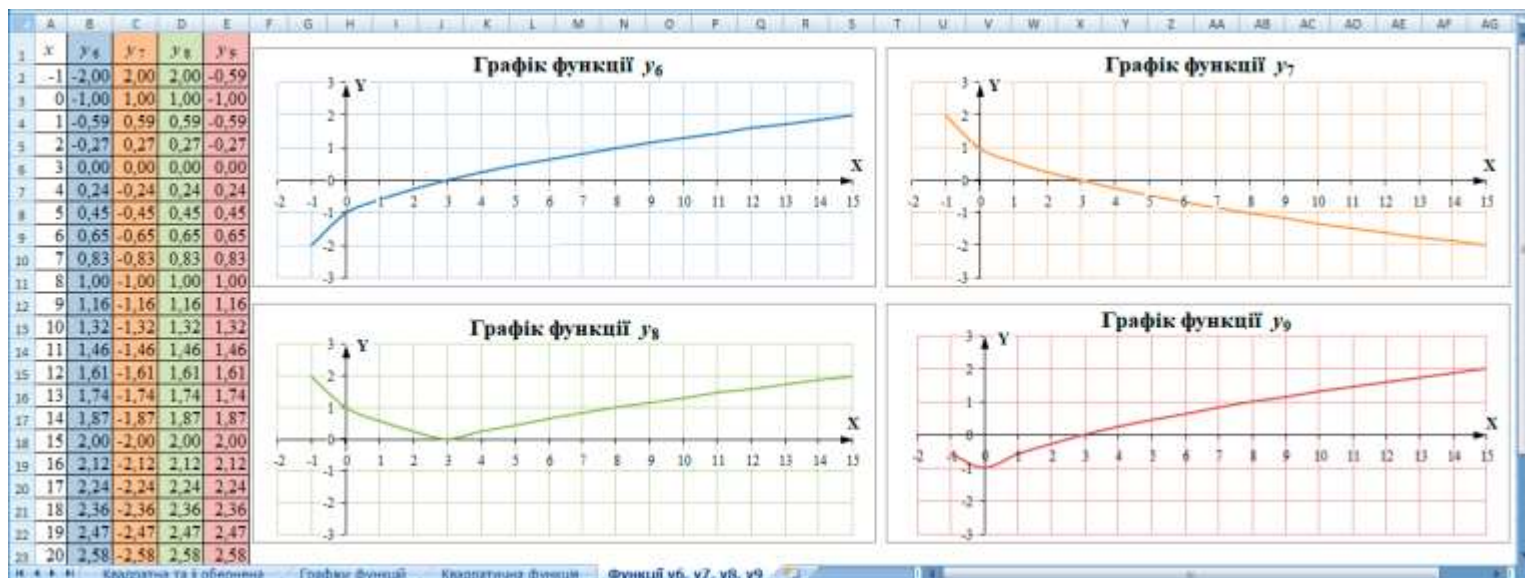


Рисунок 22

### 7.1 Створити табличні данні:

- виконати перехід до нового аркушу;
- створити заголовок таблиці за алгоритмом, що описаний у пункті 2.1;
- заповнити стовбець A значеннями аргументу:  $x \in [-1; 25]$  з кроком  $h = 1$ ;
- поставити курсор в комірку B2 та в полі введення формул ввести формулу  $=\text{КОРЕНЬ}(A2+1)-2$ ;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від B2 до B28;
- поставити курсор в комірку C2 та в полі введення формул ввести формулу  $=2-\text{КОРЕНЬ}(A2+1)$ ;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від C2 до C28;
- поставити курсор в комірку D2 та в полі введення формул ввести формулу  $=\text{ABS}(\text{КОРЕНЬ}(A2+1)-2)$ ;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від D2 до D28.
- поставити курсор в комірку E2 та в полі введення формул ввести формулу  $=\text{КОРЕНЬ}(\text{ABS}(A2)+1)-2$ ;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від E2 до E28.



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 7.2 Створити графіки функцій $y_6, y_7, y_8, y_9$ :

- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.1 вставити діаграму;
- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.2 виконати редагування діаграми;
- задати діапазон вісі абсцис від  $-2$  до  $15$  з кроком  $1$ ;
- задати діапазон вісі ординат від  $-3$  до  $3$  з кроком  $1$ ;
- задати розміри графікам: висоту  $6,5$  см, ширину —  $17$  см.

### 8 Відповідно до рисунка 23 побудувати та оформити графіки функцій: $y_{10} = x^3$ , $y_{11} = \sqrt[3]{x}$

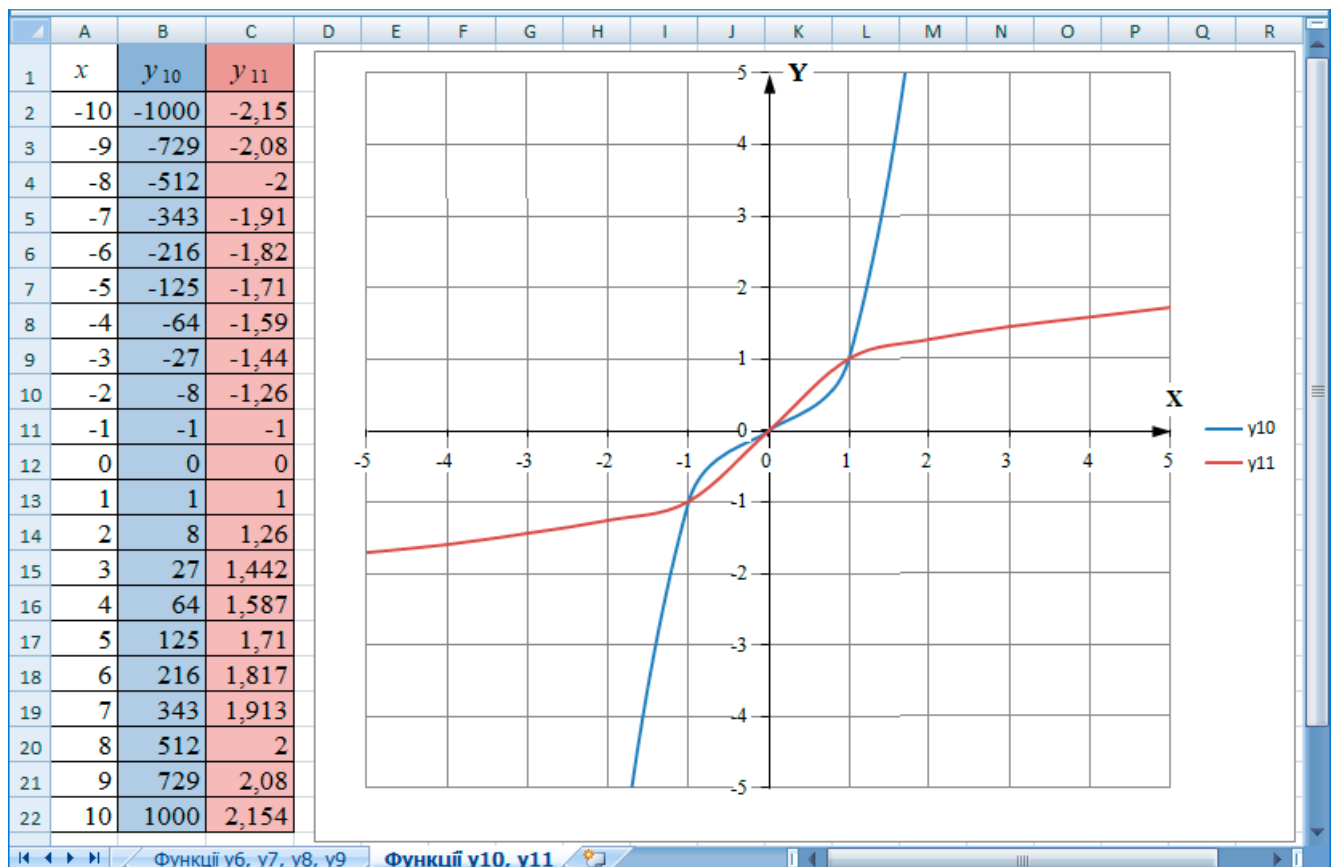


Рисунок 23

### 8.1 Створити табличні данні:

- виконати перехід до нового аркушу;
- створити заголовок таблиці за алгоритмом, що описаний у пункті 2.1;
- заповнити стовбець A значеннями аргументу:  $x \in [-10; 10]$  з кроком  $h = 1$ ;
- поставити курсор в комірку B2 та в полі введення формул ввести формулу  $=A2^3$ ;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від B2 до B22;
- поставити курсор в комірку C2 та в полі введення формул ввести формулу  $=A2^{(1/3)}$ ;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від C2 до C22;



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 8.2 Створити графіки функцій $y_{10}$ , $y_{11}$ :

– аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.1 вставити діаграму;

Результат правильного вибору джерела даних наведено на рисунку 24.

– аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.2 виконати редагування діаграми;

– задати діапазон осей від  $-5$  до  $5$  з кроком  $1$ ;

– задати розміри графікам: висоту  $14,5$  см, ширину —  $18$  см.

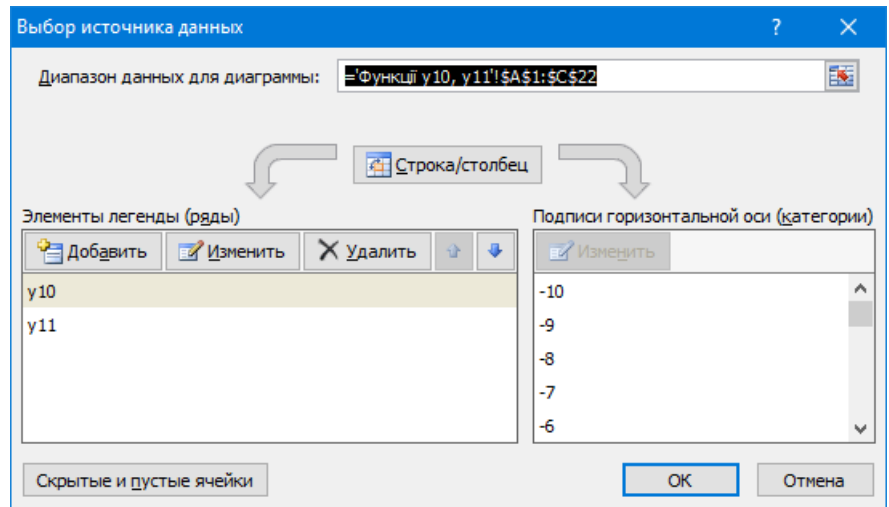


Рисунок 24

### 9 Відповідно до рисунка 25 побудувати та оформити графіки функцій: $f(x) = \sin x$ , $g(x) = \cos x$

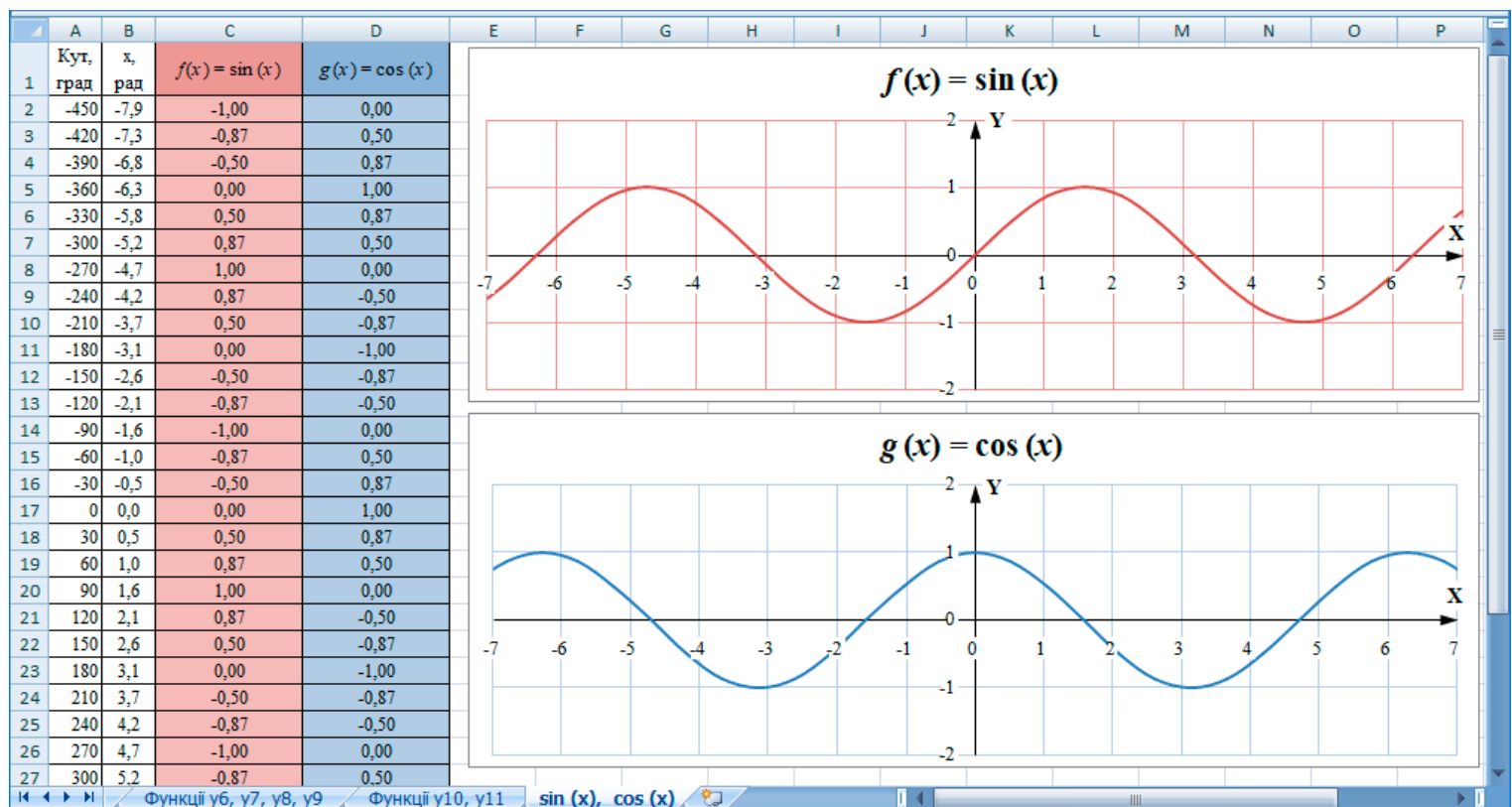


Рисунок 25



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

### 9.1 Створити табличні данні:

- виконати перехід до нового аркушу;
- створити заголовок таблиці відповідно до рисунка 26 а;
- заповнити стовбець **A** значеннями в діапазоні від  $-450$  до  $450$  з кроком  $30$  (рисунок 26 б);
- поставити курсор в комірку **B2** та в полі введення формул ввести формулу **=РАДИАНЫ(A2)**;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від **B2** до **B32**;
- поставити курсор в комірку **C2** та в полі введення формул ввести формулу **=SIN(B2)**;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від **C2** до **C32**;

|   | A         | B      | C                | D                |
|---|-----------|--------|------------------|------------------|
| 1 | Кут, град | x, рад | $f(x) = \sin(x)$ | $g(x) = \cos(x)$ |
| 2 |           |        |                  |                  |
| 3 |           |        |                  |                  |
| 4 |           |        |                  |                  |

а

|   | A         | B      | C                | D                |
|---|-----------|--------|------------------|------------------|
| 1 | Кут, град | x, рад | $f(x) = \sin(x)$ | $g(x) = \cos(x)$ |
| 2 | -450      |        |                  |                  |
| 3 | -420      |        |                  |                  |
| 4 | -390      |        |                  |                  |

б

Рисунок 26

- поставити курсор в комірку **D2** та в полі введення формул ввести формулу **=COS(B2)**;
- виконати автозаповнювання даними діапазону комірок від **D2** до **D32**;

### 9.2 Створити графіки функцій $f(x)$ та $g(x)$ :

- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.1 вставити діаграму;
- аналогічно алгоритму, що описаний у пункті 3.2 виконати редагування діаграми;
- задати діапазон вісі абсцис від  $-7$  до  $7$  з кроком  $1$ ;
- задати діапазон вісі ординат від  $-2$  до  $2$  з кроком  $1$ ;
- задати розміри графікам: висоту  $7$  см, ширину —  $17$  см.

10 Оформити звіт про виконану роботу.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

**Тема. Використання засобів створення презентацій в Microsoft PowerPoint**

**Мета. Отримати практичні навички щодо створення та застосування засобів Microsoft PowerPoint**

### Порядок виконання роботи

- 1 Виконати запуск додатку **Microsoft PowerPoint**.
- 2 Виконати налаштування робочого середовища додатку Microsoft PowerPoint:

на вкладці «Дизайн» вибрати тему та виконати налаштування кольорів, шрифтів та ефектів (рисунок 1);

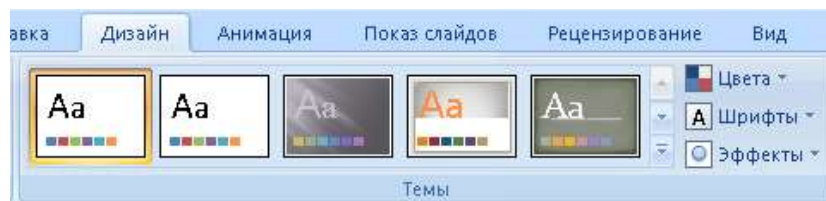


Рисунок 1

- здійснити перехід до вкладки «Анімація»;
- активувати інструмент «Налаштування анімації» (рисунок 2);

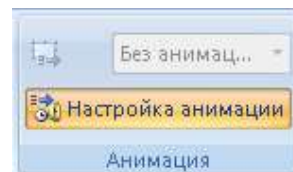


Рисунок 2

- розмістити вікно диспетчера «Налаштування анімації» в правій частині вікна додатку (рисунок 3).

3 За індивідуальною темою (додаток А) виконати розробку презентації використовуючи засоби Microsoft PowerPoint, в процесі роботи:

- використовувати інструменти групи «Стили фігур» та «Стили WordArt» для оформлення текстової інформації (рисунок 4);

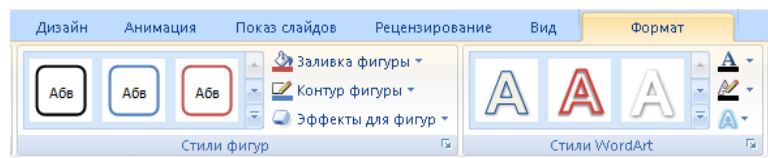


Рисунок 4

- використовувати інструменти групи «Ізмєнить» та «Стили рисунков» для оформлення ілюстрацій (рисунок 5);

Рисунок 3

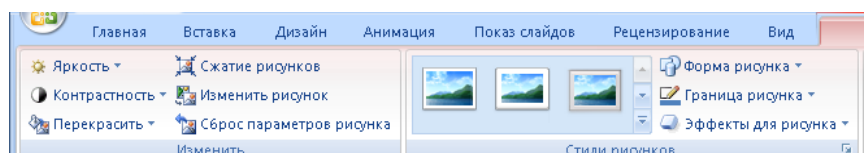
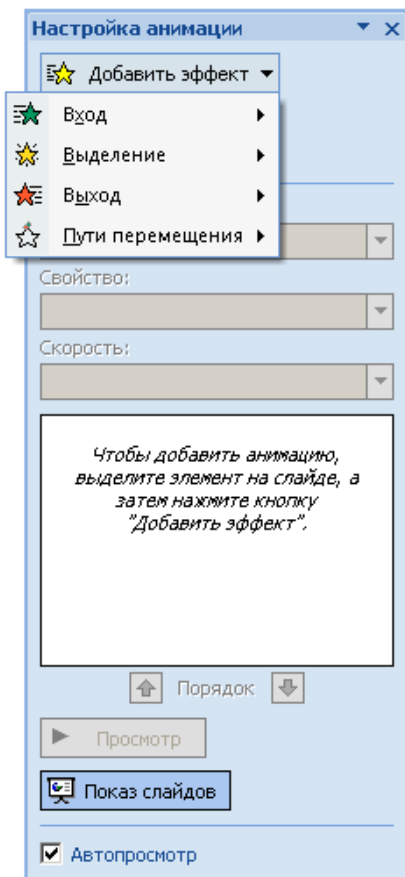


Рисунок 5



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

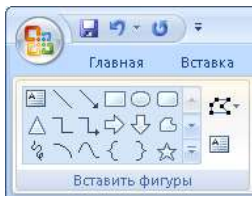


Рисунок 6

- використовувати інструменти для налаштування фігур (рисунок 6);
- текстовим та графічним об'єктам слайдів додати ефекти анімації (рисунок 7);

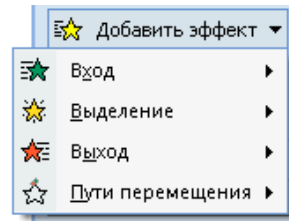


Рисунок 7

- в процесі додавання ефектів анімації здійснювати вибір ефекту через відповідні засоби вибору (рисунок 8)

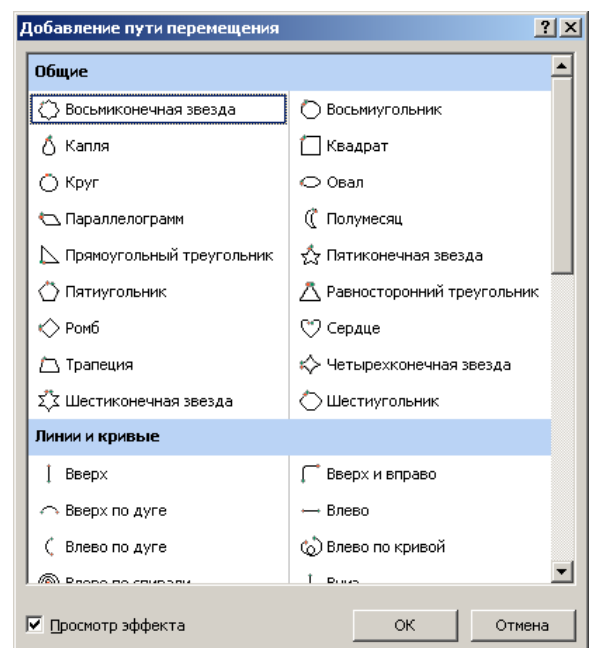
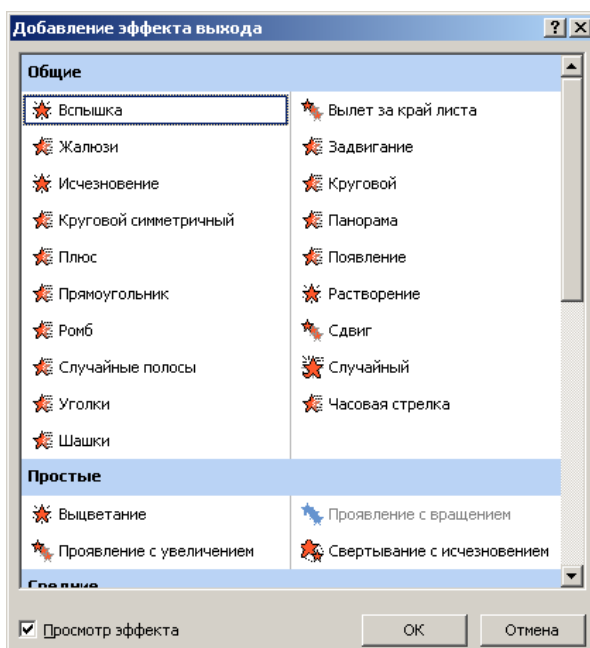
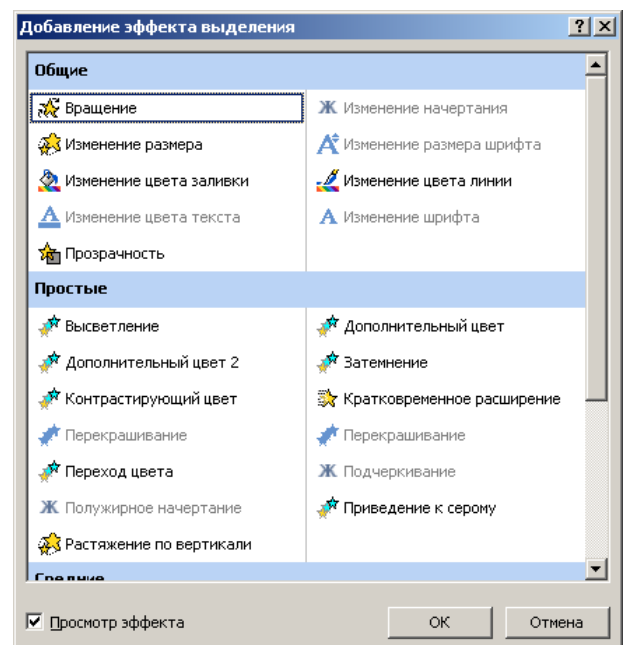
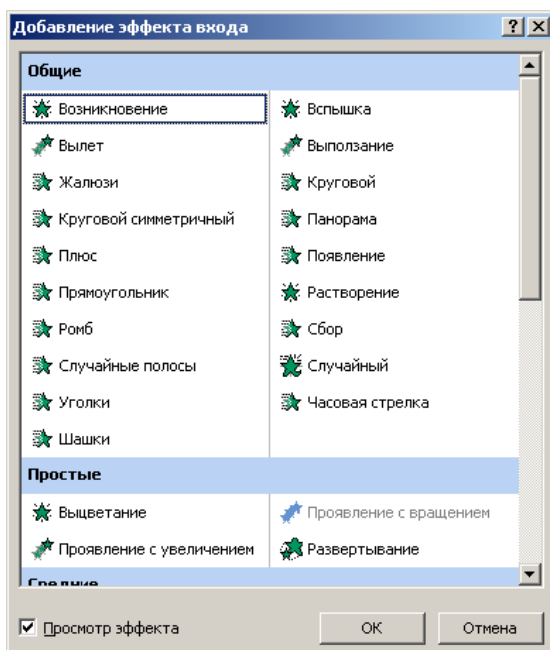


Рисунок 8



## ІНФОРМАТИКА

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

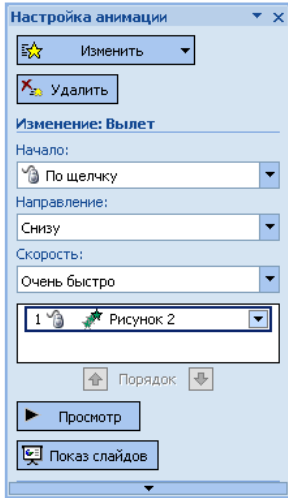


Рисунок 9

- виконувати налаштування доданого ефекту через інструменти диспетчера «Настройка анимации» (рисунок 9);
- здійснювати перехід між слайдами, використовуючи відповідні інструменти (рисунок 10).

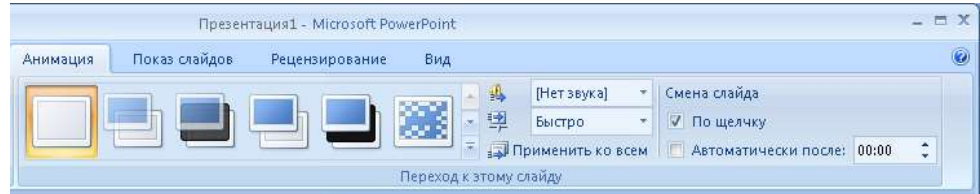


Рисунок 10

- 4 Приступити до оформлення звіту по виконаній практичній роботі.
- 5 Опублікувати звітні матеріали у [СДН Moodle](#).



**Додаток А**

**Теми для розробки презентацій Microsoft Office PowerPoint**

1. Різновиди комп'ютерних вірусів і методи захисту від них. Основні антивірусні програми.
2. Історія корпорації Google та сучасні сфери ведення бізнесу.
3. Історія створення та еволюція ОС Android.
4. Історія створення та еволюція операційних системи корпорації Microsoft.
5. Еволюція контролерів для комп'ютерних ігор.
6. Еволюція розвитку пристроїв відображення інформації (монітори) та особливості їх функціонування.
7. Програмні засоби, що використовуються у сучасних мультимедійних технологіях.
8. Еволюція комп'ютерних ігор, класифікація комп'ютерних ігор.
9. Сучасна індустрія комп'ютерних ігор.
10. Історія корпорації Microsoft та сучасні сфери ведення бізнесу.
11. Історія появи всесвітньої мережа Інтернет. Основні принципи функціонування.
12. Різновиди операційних систем, їх архітектура та призначення.
13. Класифікація комп'ютерної графіки. Огляд програмного забезпечення для створення та обробки комп'ютерної графіки.
14. Відомі кібер-злочинці. Хто такий хакер і антихакер. Відповідальність за хакерство.
15. Еволюція програмного забезпечення САД-систем.
16. Системи автоматизованого проектування для розробки електронних пристроїв.
17. Основні проблеми на шляху до ліквідації комп'ютерної безграмотності.
18. Правопорушення у сфері інформаційних технологій.
19. Етичні норми поведінки в інформаційній мережі.
20. Еволюція розвитку пристроїв виведення інформації (принтери, плотери тощо) та особливості їх функціонування.
21. Негативний вплив комп'ютера на здоров'я людини і способи захисту.
22. Огляд корисних програмних додатків для сучасних смартфонів.
23. Еволюція розвитку ЕОМ, особливості їх функціонування ЕОМ.
24. Сучасні роботи над створенням штучного інтелекту.
25. Використання Інтернет в маркетингу.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

**Тема. Створення примітивів з застосуванням методу координат**

**Мета. Отримати практичні навички по застосуванню доступних методів введення координат**

### Порядок виконання роботи

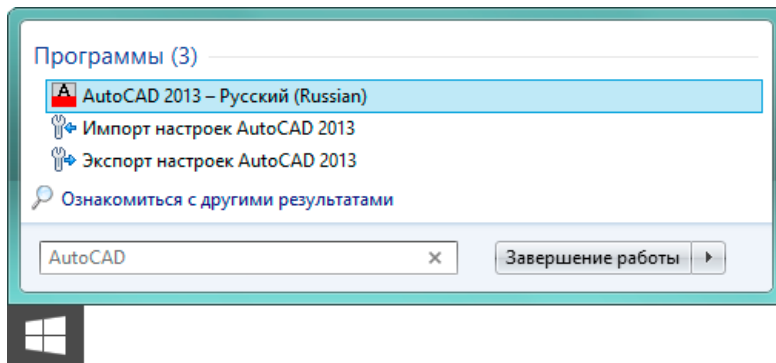
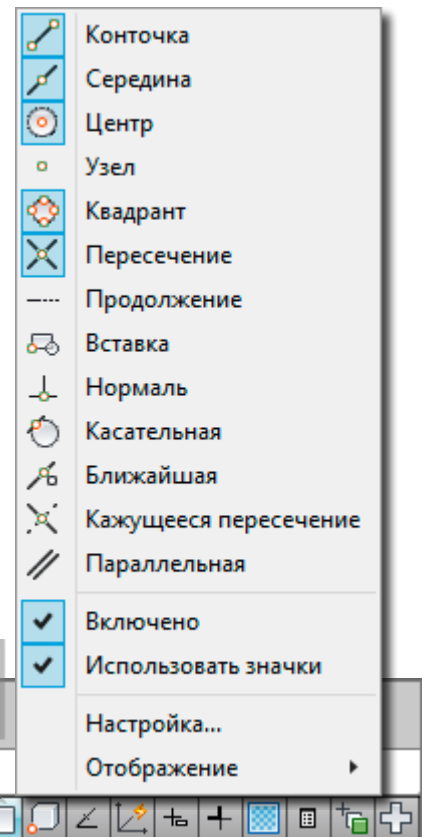


Рисунок 1

1. Виконати запуск САПР AutoCAD:

- активувати в меню «Пуск» рядок пошуку;
- в полі рядка ввести запис **AutoCAD** (рисунок 1).



2. Виконати попереднє налаштування робочого середовища САПР AutoCAD:

- розмістити командний рядок у нижній частині головного вікна додатку;
- дезактивувати всі режими, що розташовані у рядку стану окрім режиму **Об'єктна прив'язка**;
- через контекстне меню виконати налаштування постійно діючих об'єктних прив'язок відповідно до рисунка 2.

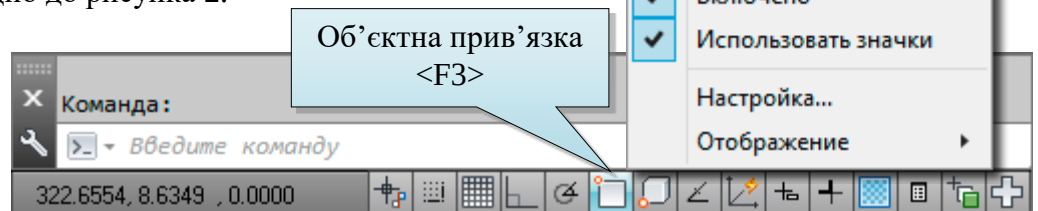


Рисунок 2

3. Виконати побудову фігури (рисунок 3) методом застосування абсолютних координат:

- вибрати інструмент **Line (Відрізок)** панелі інструментів **Draw (Рисунання)** (рисунок 4);



Рисунок 4

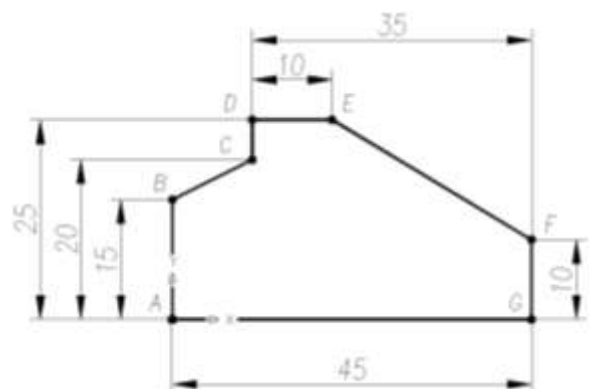


Рисунок 3



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

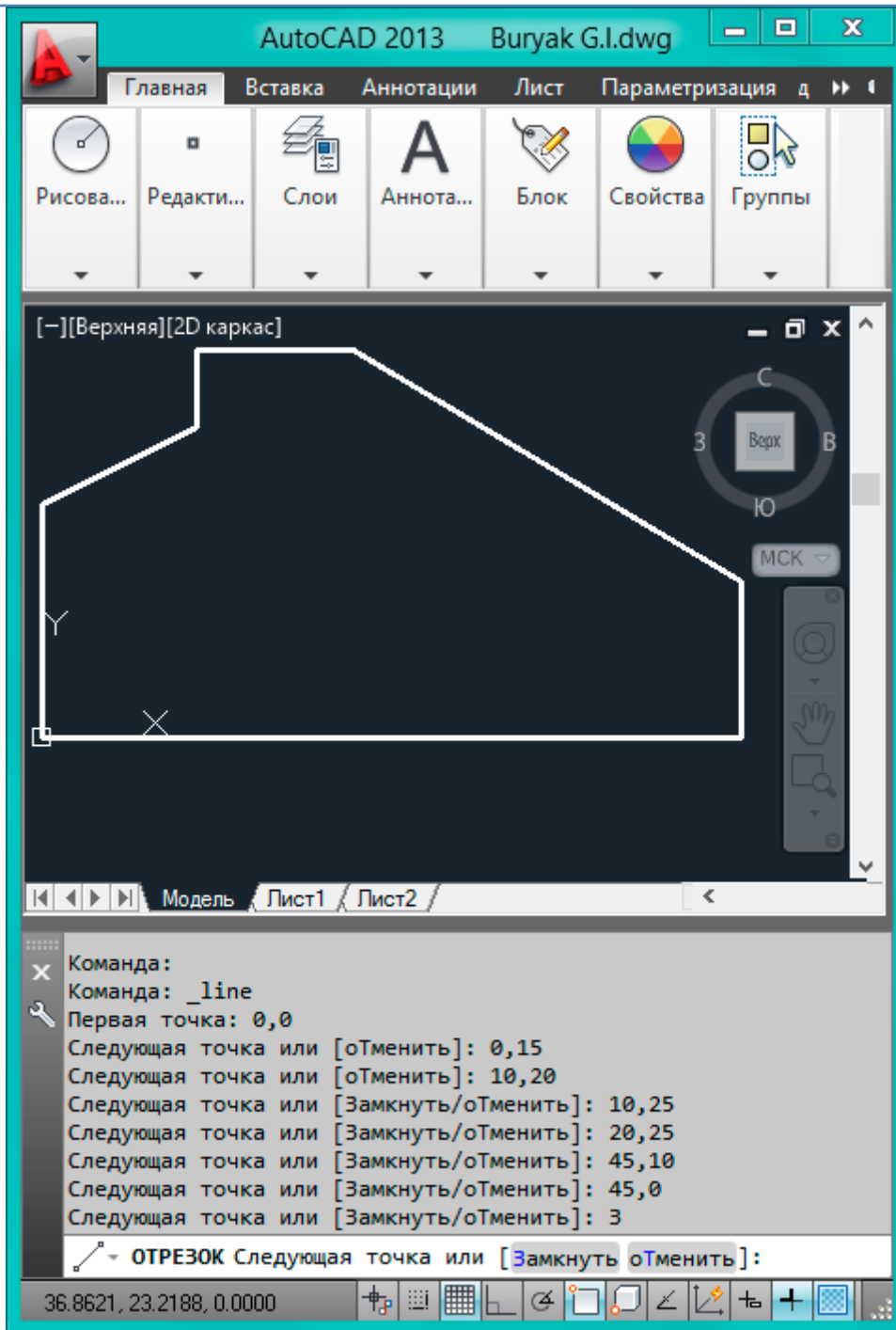


Рисунок 5

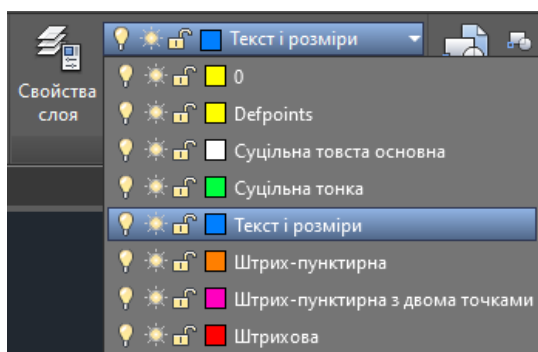


Рисунок 6

- вказати координати точки **A**, виконавши запис **0,0**
- вказати координати точки **B**, виконавши запис **0,15**
- вказати координати точки **C**, виконавши запис **10,20**
- вказати координати точки **D**, виконавши запис **10,25**
- вказати координати точки **E**, виконавши запис **20,25**
- вказати координати точки **F**, виконавши запис **45,10**
- вказати координати точки **G**, виконавши запис **45,0**
- вибрати альтернативний параметр **Close (Замкнути)**.

Результат виконаних дій наведено на рисунку 5.

#### 4. Проставити розміри:

- зі списку доступних шарів обрати **Текст і розміри** (рисунок 6);
- на панелі інструментів **Анотації** вибрати інструмент **Лінійний** (рисунок 7);
- підвести курсор до кінцевої точки відрізка, та враховуючи вказівки командного рядка, проставити розмір (рисунок 8);

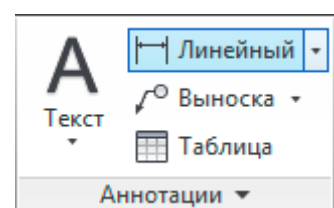


Рисунок 7



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

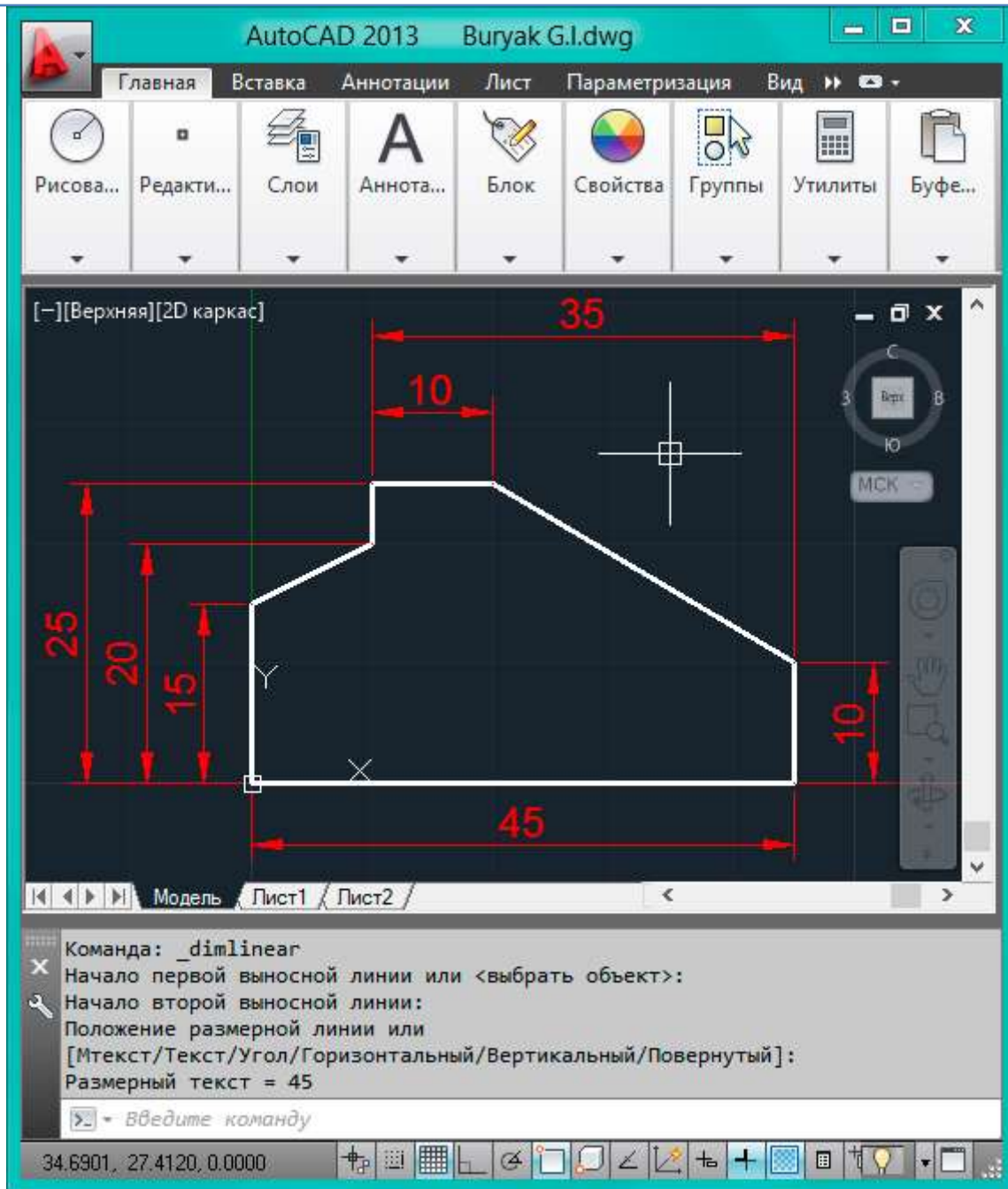


Рисунок 8

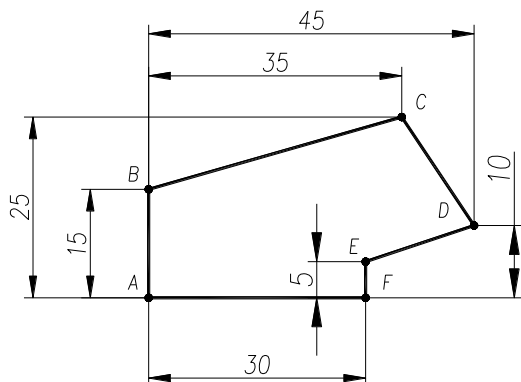


Рисунок 9

– переконалися у правильності побудови фігури, проставивши розміри відповідно до рисунка 7.

5. Виконати побудову фігури (рисунок 9) методом застосування відносних координат:

- вибрати інструмент **Line (Відрізок)** панелі інструментів **Draw (Малювання)**;
- вказати точку **A** в довільній частині графічної ділянки натисненням лівої клавіші миші;
- вказати координати точки **B** відносно локалізації точки **A**, виконавши запис в командному рядку **@0,15**



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- вказати координати точки **C** відносно точки **B**, виконавши запис в командному рядку **@35,10**
- вказати координати точки **D** відносно точки **C**, виконавши запис в командному рядку **@10,-15**
- вказати координати точки **E** відносно точки **D**, виконавши запис в командному рядку **@-15,-5**
- вказати координати точки **F** відносно точки **E**, виконавши запис в командному рядку **@0,-5**
- завершити побудову, вибравши альтернативний параметр **Close** (**Замкнути**) або через відповідну функцію об'єктної прив'язки;
- переконатися у правильності побудови фігури, проставивши розміри відповідно до рисунка 10.

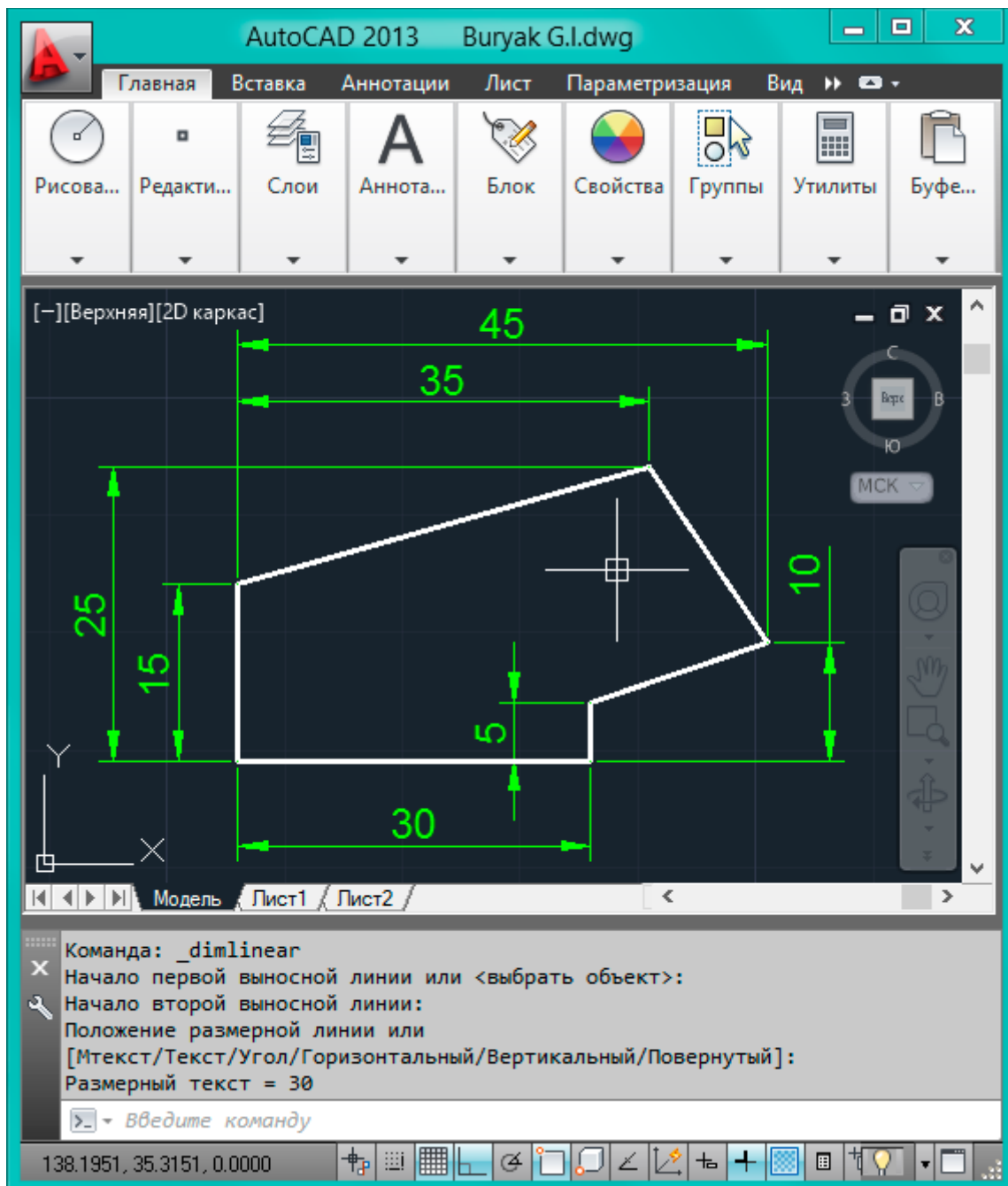


Рисунок 10



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

6. Виконати побудову фігури (рисунок 11) методом застосування відносно полярних одиниць:

- вибрати інструмент **Line (Відрізок)** панелі інструментів **Draw (Рисування)**.
- вказати точку **A** відрізання в довільній частині графічної дільниці натисненням лівої клавіші миші.
- вказати координати точки **B** відносно локалізації точки **A**, виконавши запис у командному рядку **@45<60**
- вказати координати точки **C** відносно локалізації точки **B**, виконавши запис у командному рядку **@45<-60**
- завершити побудову, виконавши запис **@45<180**

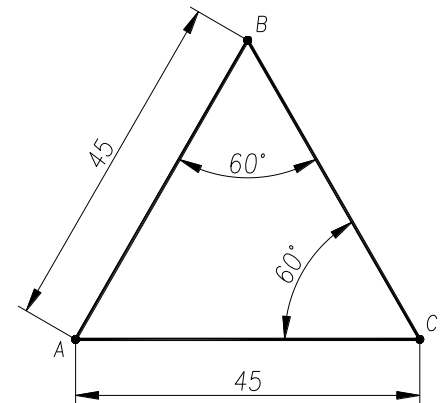


Рисунок 11



Рисунок 12

7. Переконалися у правильності побудови фігури:

- в панелі **Анотації** замість інструмента **Лінійний** вибрати інструмент **Паралельний** (рисунок 12);
- проставити відповідні розміри;
- в аналогічний спосіб вибрати інструмент **Кутовий**;
- проставити відповідні розміри.

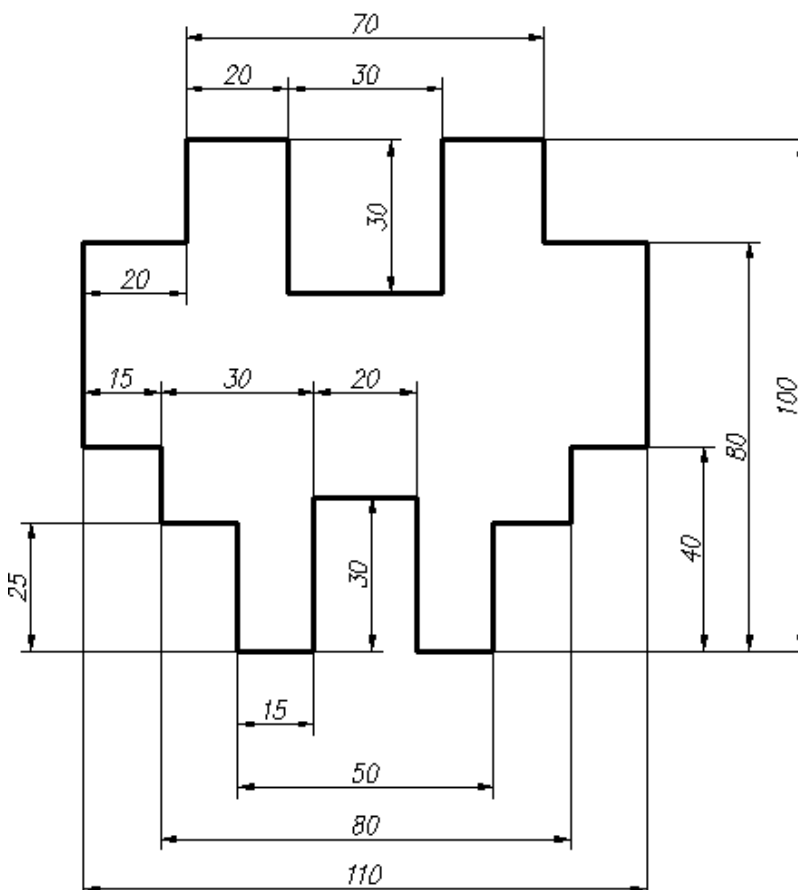


Рисунок 13

8. Виконати побудову фігури (рисунок 13), застосувавши метод полярного відстежування:

- активізувати режим **Орто**, натисненням відповідного інструменту (рисунок 14);

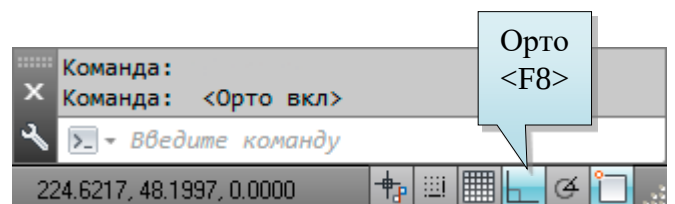


Рисунок 14

- вибрати інструмент **Line (Відрізок)** панелі інструментів **Draw (Рисування)**;
- вказати першу точку відрізання в довільній частині графічної дільниці;
- при побудові маніпулятором вказувати напрям побудови та задавати довжину відрізка;
- переконалися у правильності побудови фігури, проставивши відповідні розміри.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

9. Здійснити імпорт графічного зображення у формат PDF:

- активувати логотип **AutoCAD**;
- у спливаючому списку обрати пункт **Експорт**, підпункт **PDF** (рисунок 14);

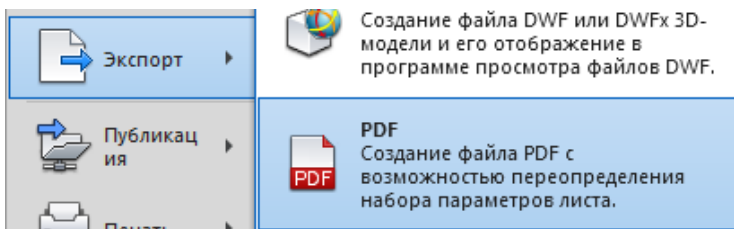


Рисунок 14

- виконати налаштування параметрів відповідно до рисунка 7;
- активувати інструмент **Рамка**, виділити ділянку графічного зображення, яке планується розташувати на аркуші;
- активувати кнопку **Перевизначення параметрів аркуша...**;
- у вікні діалогу виконати налаштування відповідно до рисунка 8;

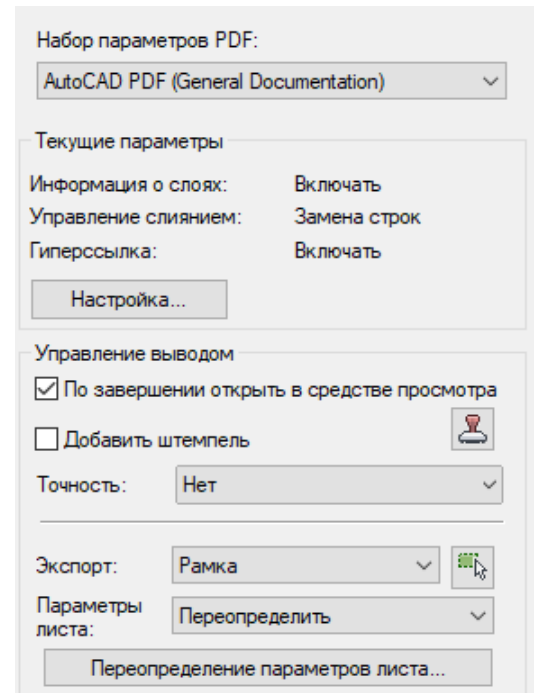


Рисунок 7

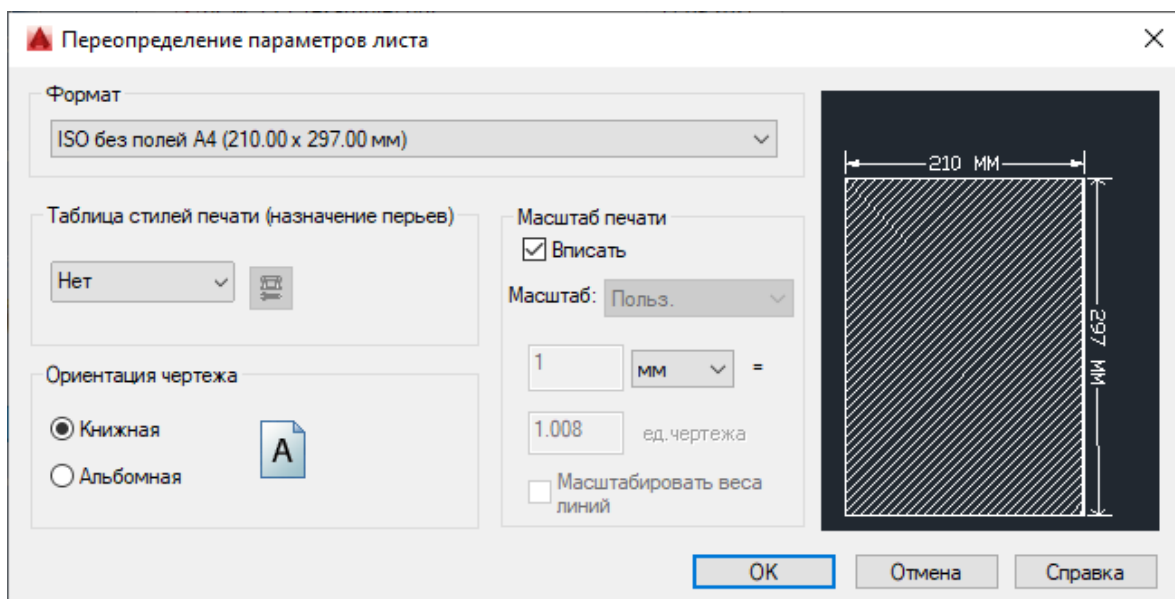


Рисунок 9

- присвоїти назву документу: **pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).pdf**.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 10. Оформити звіт з виконаної роботи:

10.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).

10.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи.

10.3 Додати висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 9

**Тема.** Застосування інструментів побудови примітивів

**Мета.** Отримати практичні навички по застосуванню інструментів побудови

Порядок виконання роботи

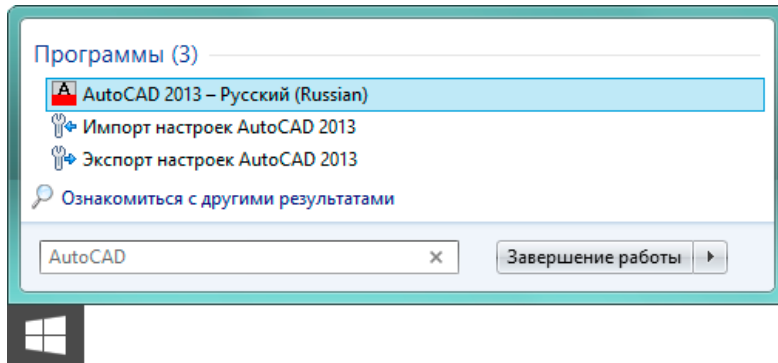


Рисунок 1

1. Виконати запуск САПР AutoCAD:
  - активувати в меню «Пуск» рядок пошуку;
  - в полі рядка ввести запис **AutoCAD** (рисунок 1).
2. Виконати попереднє налаштування робочого середовища САПР AutoCAD:
  - розмістити командний рядок у нижній частині головного вікна додатку;

– активізувати режим **Орто**, натисненням відповідного інструменту (рисунок 2);

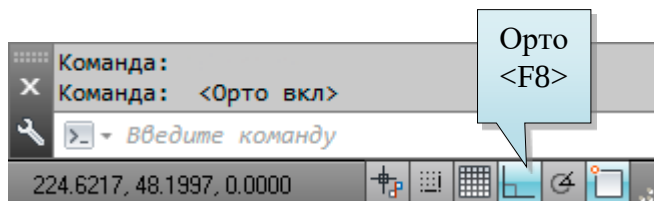


Рисунок 2

- дезактивувати всі режими, що розташовані у рядку стану окрім режиму **Об'єктна прив'язка**;
- через контекстне меню виконати налаштування постійно діючих об'єктних прив'язок відповідно до рисунка 3.

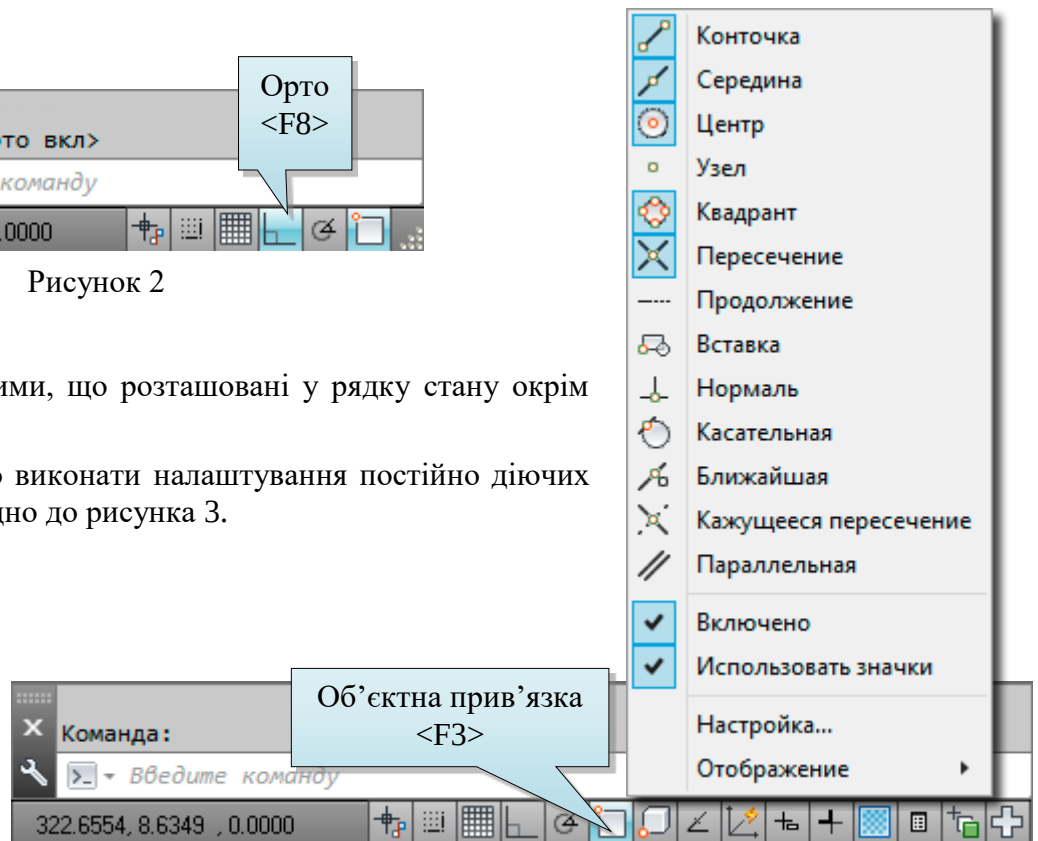


Рисунок 3



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

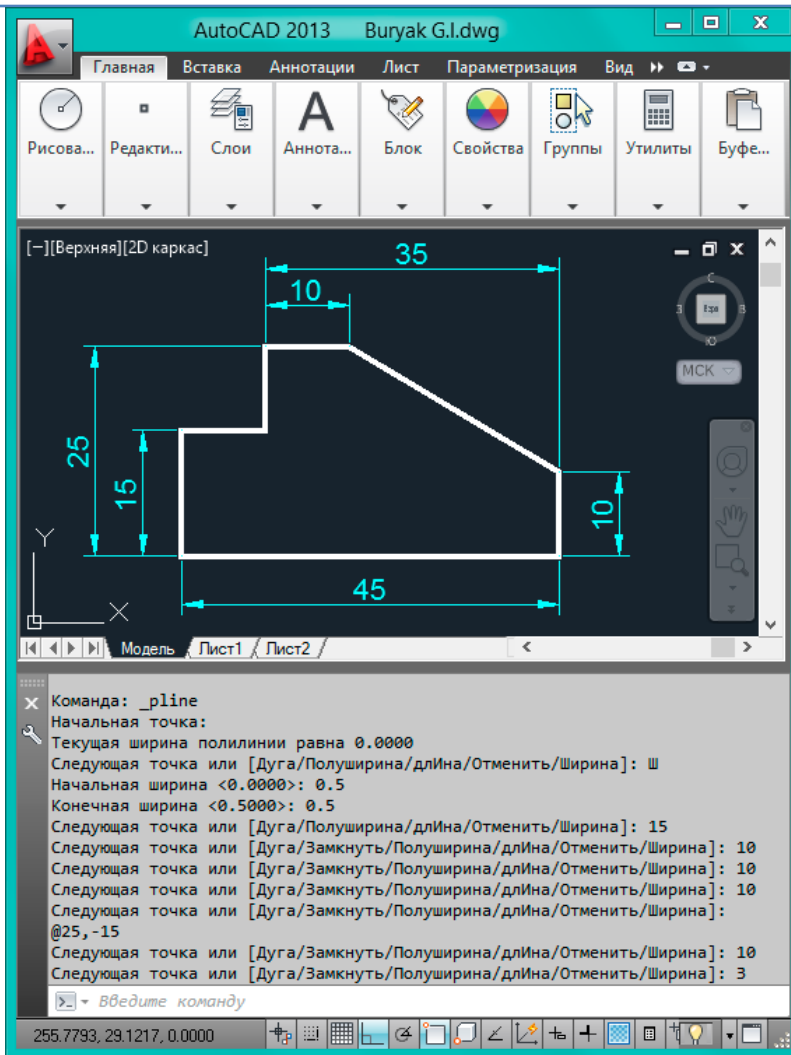


Рисунок 4

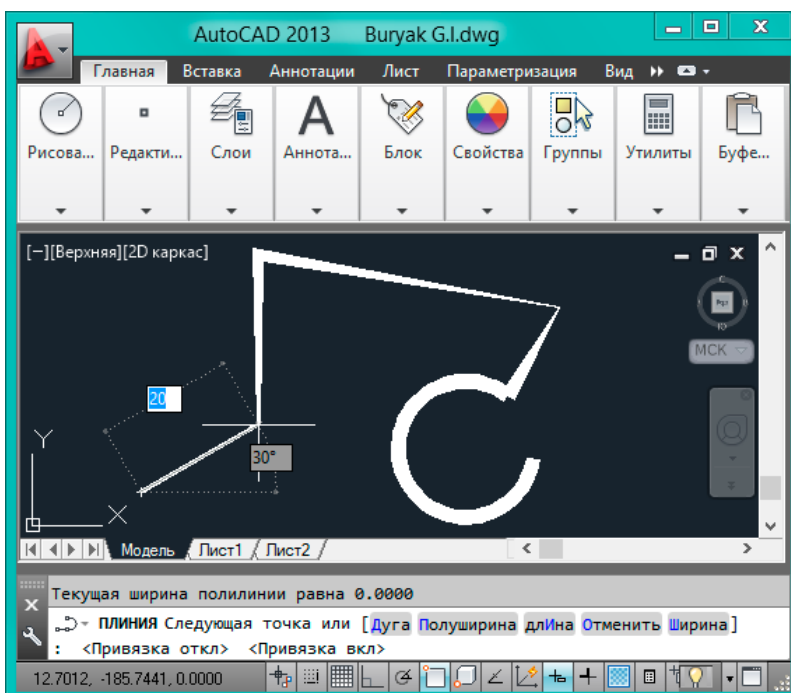


Рисунок 6

### 3. Виконати побудову фігури (рисунок 4):

- вибрати інструмент **Polyline (Полілінія)** панелі інструментів **Draw (Рисуння)**; (рисунок 5);

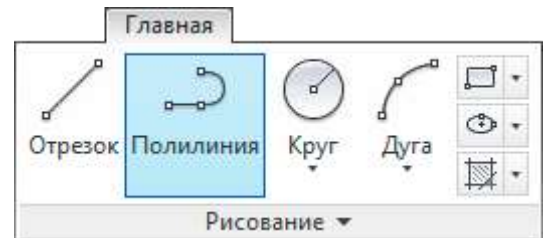


Рисунок 5

- вказати початкову точку в довільній частині графічної ділянки;
- вибрати альтернативний параметр **Ширина**;
- задати Начальну ширину 0.5;
- задати Кінцеву ширину 0.5;
- маніпулятором вказувати напрям побудови та задавати довжину першого сегмента фігури;
- продовжити створення сегментів фігури, комбінуючи доступні методи параметрів побудови;
- переконатися у правильності побудови фігури, проставивши відповідні розміри.

### 4. Побудувати фігуру (рисунок 6):

- вибрати інструмент **Polyline (Полілінія)**;
- дезактивувати режим **Орто**, натиснувши функціональну клавішу **<F8>**;
- активувати режим **Динамічне введення**, натиснувши функціональну клавішу **<F12>**;
- для першого сегмента фігури задати довжину **20**, кут **30°**;
- для другого сегмента фігури вибрати параметр **Ширина** (початкова ширина **0.5**, кінцева ширина **1.5**), задати довжину **25**, кут **90°**;
- для третього сегмента фігури вибрати параметр **Ширина** (початкова ширина **1.5**, кінцева ширина **0**), задати довжину **45**, кут **10°**;



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- для четвертого сегмента фігури вибрати параметр **Ширина** (початкова ширина 0, кінцева ширина 2), задати довжину 15, кут 120°;
- для п'ятого сегмента фігури вибрати параметр **Дуга** підпараметр **Радіус**, задати радіус 10, вибрати підпараметр **Кут**, задати кут 60°, вказати напрямлення хорди для дуги 240°;
- завершити побудову фігури натиском клавіші <Esc>

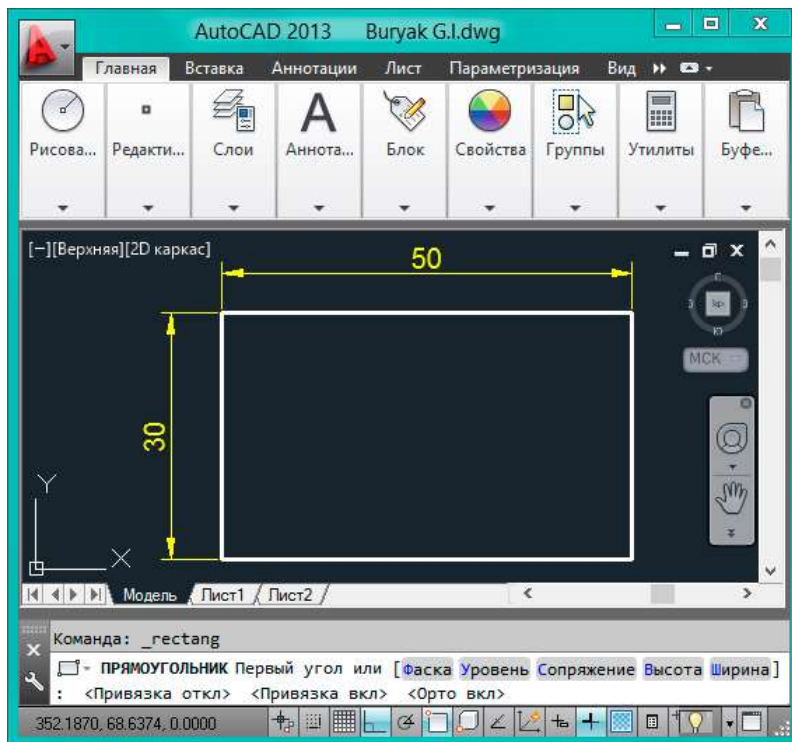


Рисунок 7

#### 5. Побудувати прямокутник (рисунок 7):

- вибрати інструмент **Rectangle** (Прямокутник) панелі інструментів **Draw** (Рисування) (рисунок 8);

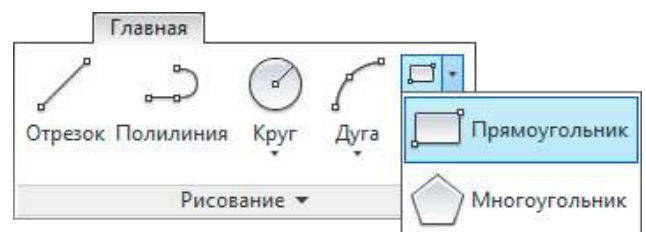


Рисунок 8

- вказати перший кут прямокутника в довільній частині графічної дільниці;
- вибрати параметр **Розміри**;
- задати довжину прямокутника 50;
- задати ширину прямокутника 30;
- вибрати другий кут для остаточної побудови фігури.

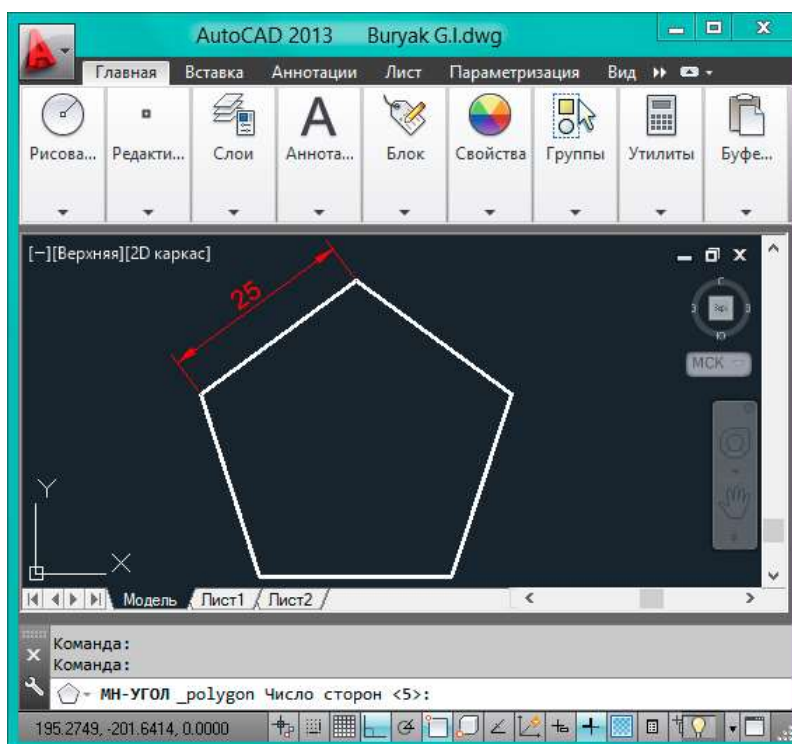


Рисунок 9

#### 6. Побудувати многокутник (рисунок 9):

- вибрати інструмент **Polygon** (Многокутник) панелі інструментів **Draw** (Рисування) (рисунок 10);

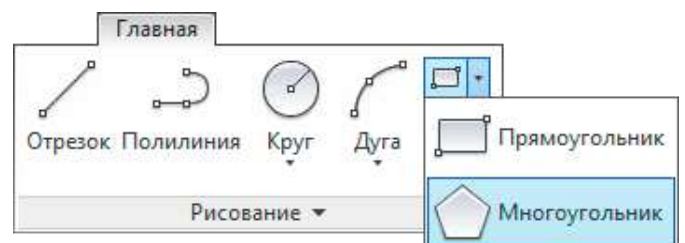


Рисунок 10

- задати кількість сторін 5;
- вибрати параметр **Сторона**;
- вказати першу точку сторони многокутника в довільній частині графічної дільниці;



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- активувати режим **Орто**, натиснувши функціональну клавішу <F8>;
- вказати напрям побудови та задати довжину сторони **25**;
- переконалися у правильності побудови фігури, проставивши відповідні розміри.

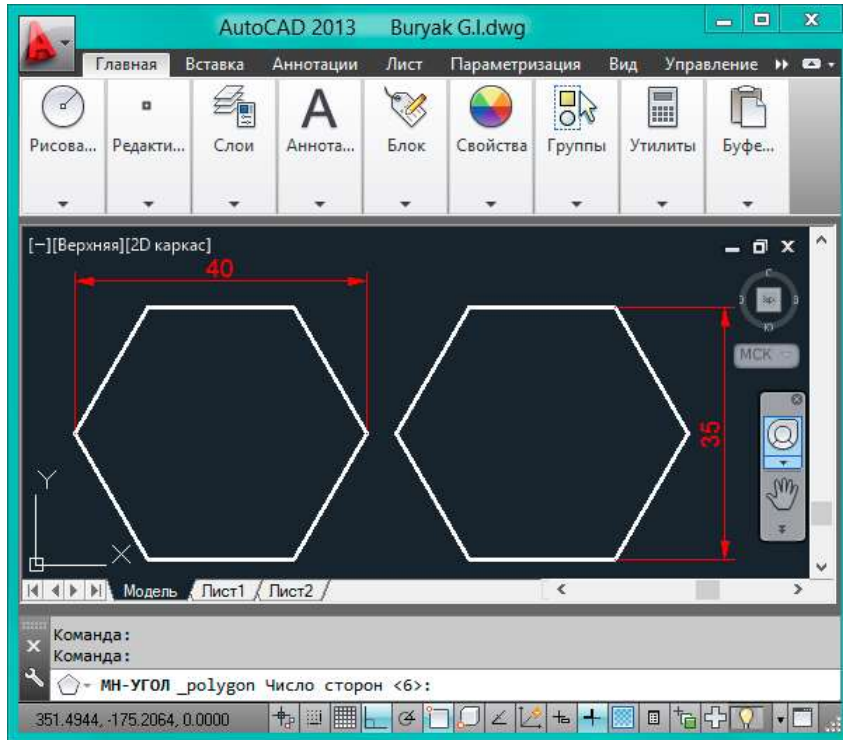


Рисунок 11

#### 7. Побудувати багатокутники (рисунок 11):

- вибрати інструмент **Polygon (Многокутник)**;
- задати кількість сторін **6**;
- в довільній частині графічної ділянки вказати центр многокутника;
- вибрати режим побудови многокутника **Вписаний в коло**;
- задати радіус кола **20**;
- побудувати многокутник, повторивши алгоритм виконання до пункту вибору режиму побудови;
- вибрати режим **Описаний навколо кола**;
- задати радіус кола **35/2**;
- переконалися у правильності побудови фігур, проставивши відповідні розміри.

#### 8. Побудувати коло (рисунок 12):

- вибрати інструмент **Circle (Коло)**
- рижим побудови **Центр, радіус** (рисунок 13);

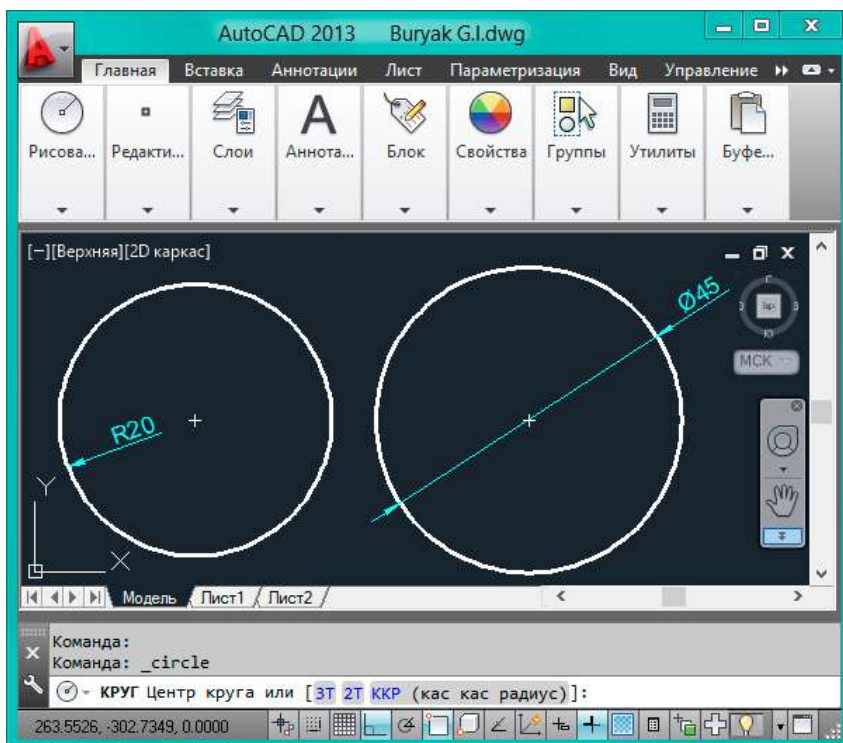


Рисунок 12

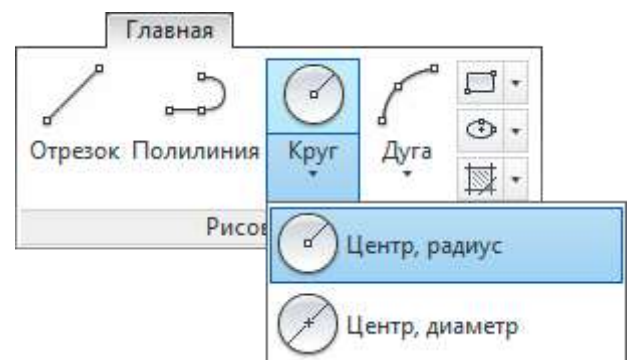


Рисунок 13

- вказати цент кола в довільній частині графічної ділянки;
- задати радіус кола **20**;
- в аналогічний спосіб побудувати коло діаметром **45**;
- переконалися у правильності побудови фігур, проставивши відповідні розміри.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

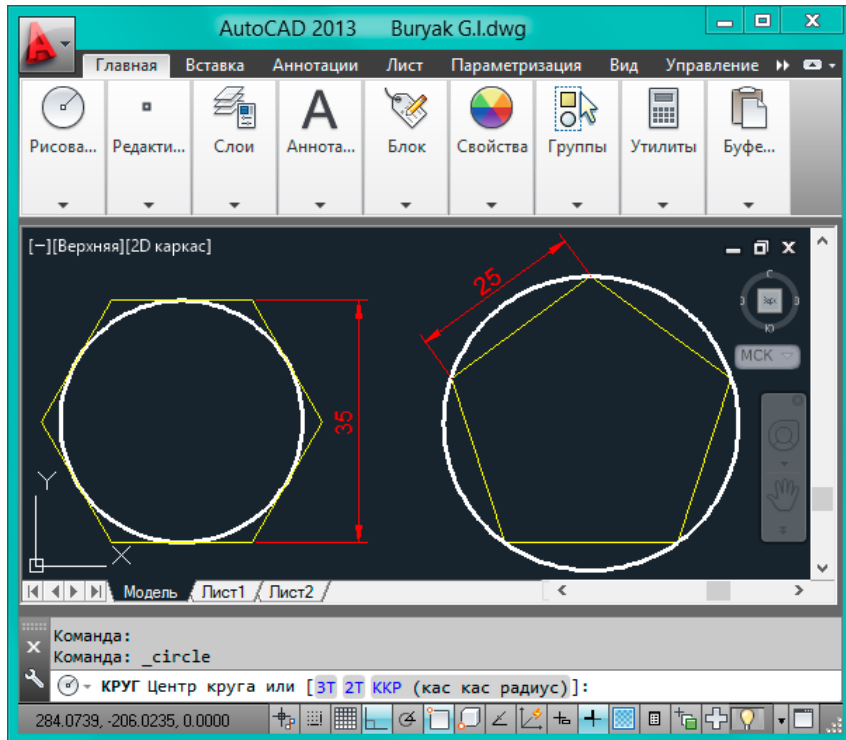


Рисунок 14

10. Побудувати коло за двома дотичними та заданому радіусу:

- використовуючи команду **Line (Лінія)** побудувати фігуру (рисунок 16);
- переконалися у правильності побудови фігури, поставивши відповідні розміри;
- використовуючи команду **Circle (Коло)** режим побудови **2 точки дотику, радіус** (рисунок 17);



Рисунок 17

- вибрати верхній відрізок у якості першої точки дотику;
- вибрати нижній відрізок у якості другої точки дотику;
- задати радіус кола **15 мм**.

9. Побудувати коло (рисунок 14):

- вибрати інструмент **Circle (Коло)** режим побудови **2 точки** (рисунок 15);

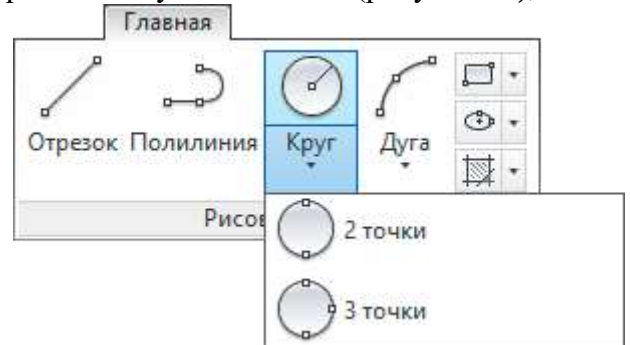


Рисунок 15

- використовуючи функції об'єктної прив'язки, вказати у якості координат першої точки кола середину сторони шестикутника;
- у якості другої точки кола вказати діаметрально протилежну;
- побудувати коло, вибравши режим побудови **3 точки**;
- у якості трьох точок побудови кола послідовно вказати сусідні вершини п'ятикутника.

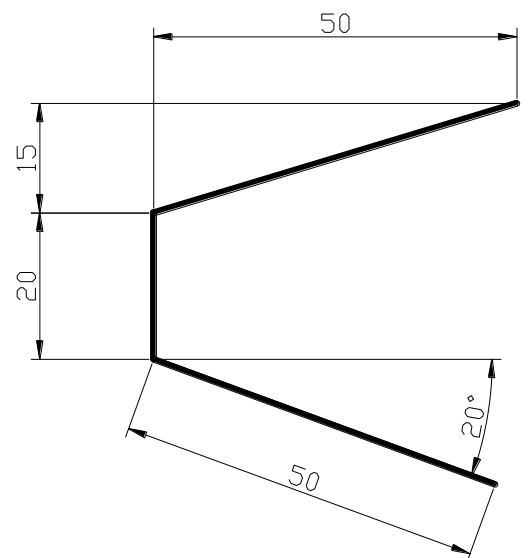


Рисунок 16



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

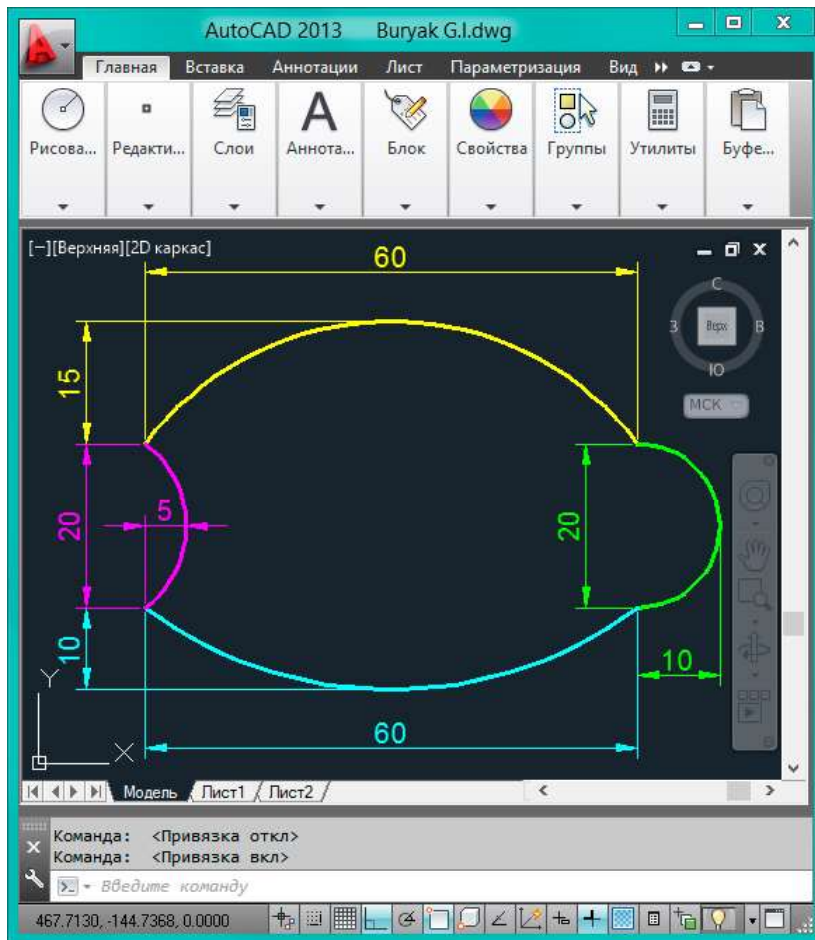


Рисунок 18

- розпочати побудову блакитної дуги, вказати першу точку через об'єктну прив'язку **Кінцева точка**;
- задати координати другій точці блакитної дуги @-30,-10;
- задати координати третій точці блакитної дуги @-30,10;

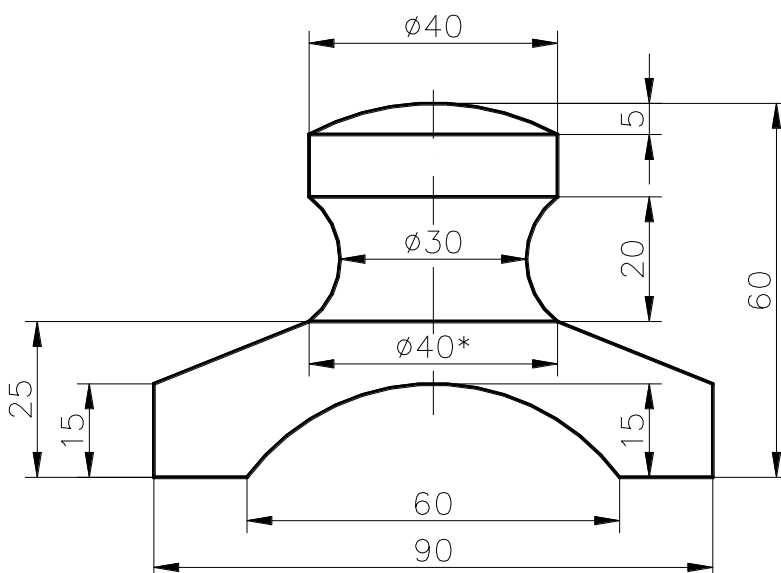


Рисунок 20

#### 11. Побудувати фігуру (рисунок 18):

- вибрати інструмент **Арс (Дуга)** режим побудови **3 точки** (рисунок 19);



Рисунок 19

- розпочати побудову фігури із жовтої дуги, вказавши першу точку у довільній частині графічної ділянки;
- задати координати другій точці жовтої дуги @30,15;
- задати координати третій точці жовтої дуги @30,-15;
- розпочати побудову зеленої дуги, вказати першу точку дуги через об'єктну прив'язку **Кінцева точка**;
- задати координати другій точці зеленої дуги @10,-10;
- задати координати третій точці зеленої дуги @-10,-10;
- розпочати побудову фіолетової дуги, вказати першу точку через об'єктну прив'язку **Кінцева точка**;
- задати координати другій точці фіолетової дуги @5,10;
- задати координати третій точці фіолетової дуги @-5,10;
- переконаватися у правильності побудови фігури, проставивши відповідні розміри.

#### 12. Використовуючи розглянуті інструменти побудови, виконати фігуру (рисунок 20).

#### 13. Виконати індивідуальне завдання.

#### 14. Оформити звіт за виконаною роботою.



# Система автоматизованого проектування AutoCAD

- присвоїти назву документу: pr w <номер роботи> (<прізвище> <група>).pdf.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

16. Оформити звіт з виконаної роботи:

16.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).

16.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи.

16.3 Додати висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 10

**Тема.** Застосування інструментів редагування примітивів

**Мета.** Отримати практичні навички по застосуванню інструментів редагування

Порядок виконання роботи

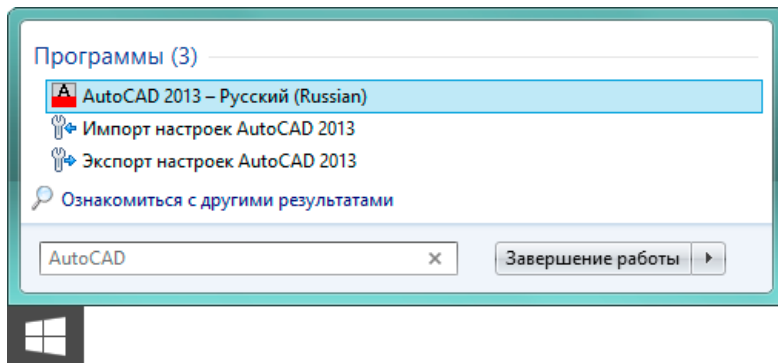


Рисунок 1

1. Виконати запуск САПР AutoCAD:
  - активувати в меню «Пуск» рядок пошуку;
  - в полі рядка ввести запис **AutoCAD** (рисунок 1).
2. Виконати попереднє налаштування робочого середовища САПР AutoCAD:
  - розмістити командний рядок у нижній частині головного вікна додатку;

– активізувати режим **Орто**, натисненням відповідного інструменту (рисунок 2);

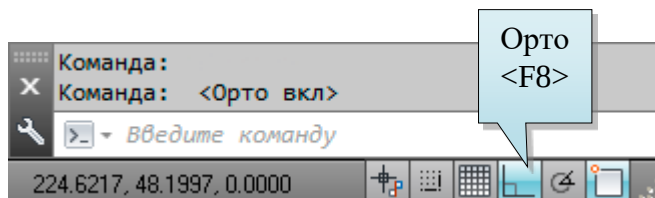


Рисунок 2

- дезактивувати всі режими, що розташовані у рядку стану окрім режиму **Об'єктна прив'язка**;
- через контекстне меню виконати налаштування постійно діючих об'єктних прив'язок відповідно до рисунка 3.

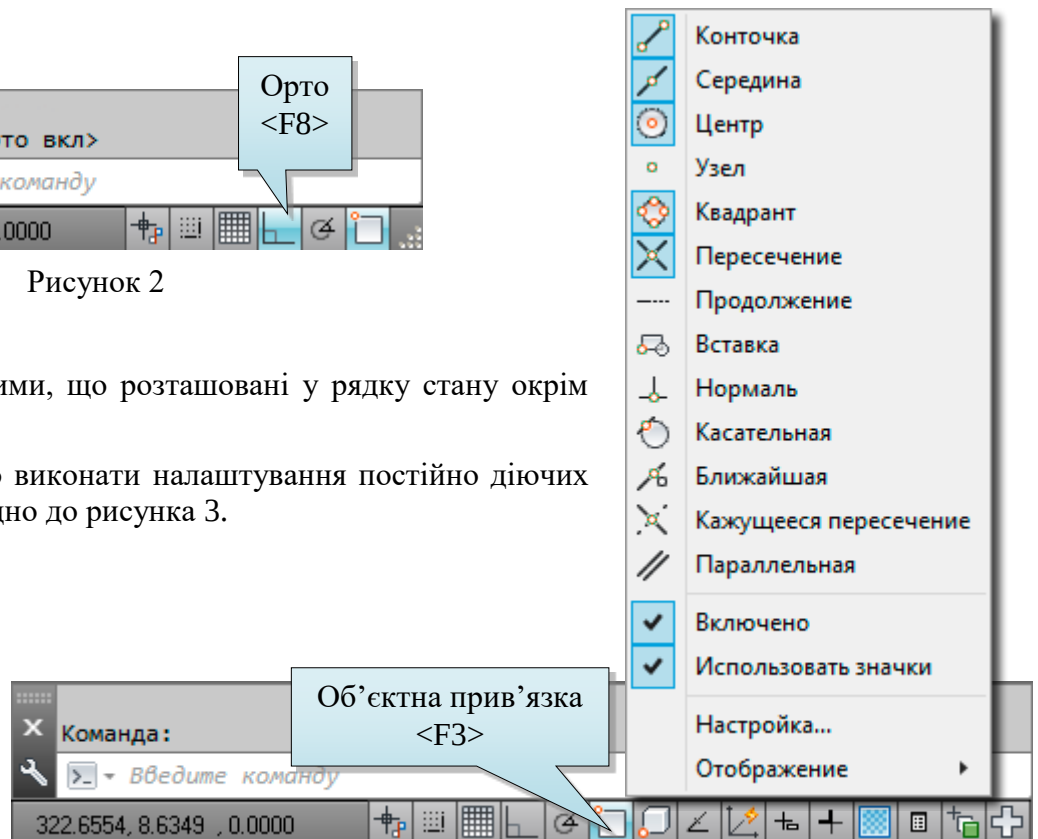


Рисунок 3



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3. Виконати побудову фігури (рисунок 4):

- вибрати інструмент **Многокутник** (рисунок 5) правильний трикутник, довжина сторони 50 мм;

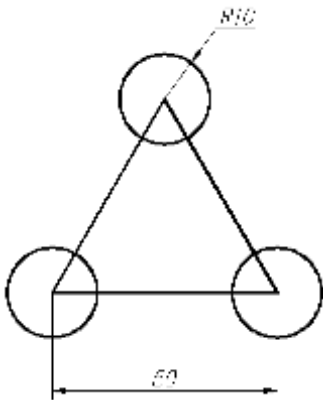


Рисунок 4

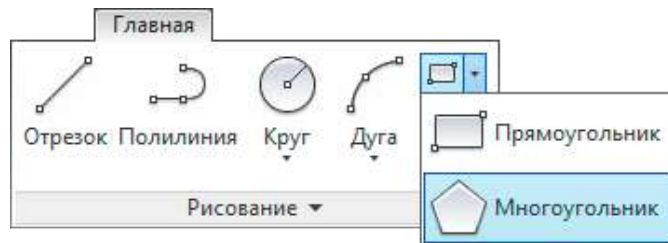


Рисунок 5

- використовуючи команду **Коло** (рисунок 6), побудувати коло радіусом 10 мм.

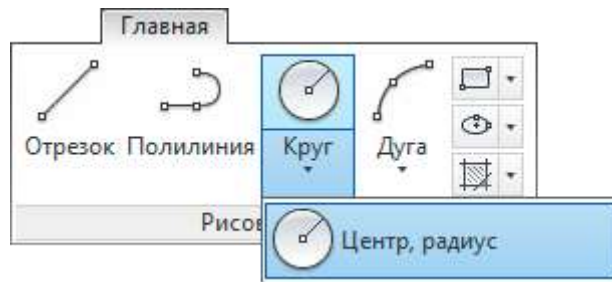


Рисунок 6

- використовуючи інструмент  **Копіювати**, створити копії кіл відповідно до рисунка 4.

#### 4. Побудувати фігуру (рисунок 7):

- вибрати інструмент **Відрізок** (рисунок 8);

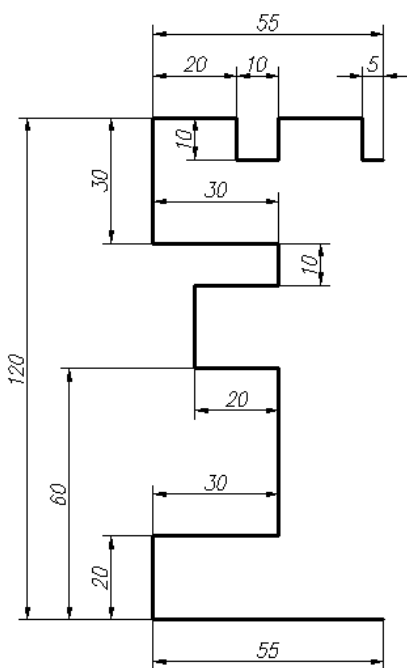


Рисунок 7

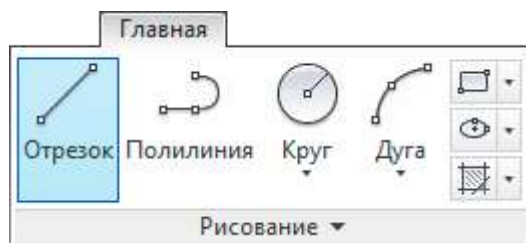


Рисунок 8

- в процесі створення фігури маніпулятором вказувати напрям побудови та задавати довжину відрізка;

- використовуючи інструмент  **З'єднати**, виконати з'єднання складових елементів фігури.

#### 5. Відобразити симетрично фрагмент фігури (рисунок 9 а):



## ІНФОРМАТИКА

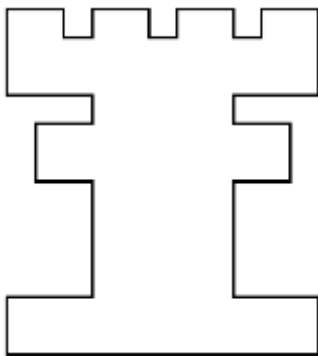
### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

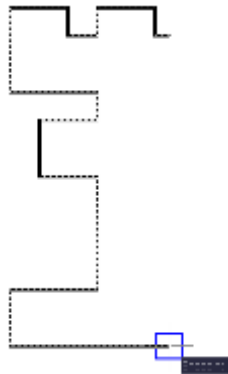


Дзеркало:

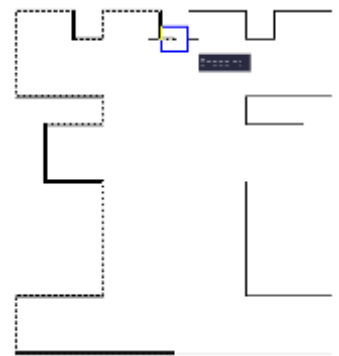
- вибрати інструмент
- виділити об'єкт;
- натиснути клавішу <Enter> або праву клавішу миші;
- вказати першу точку осі симетрії (рисунок 9 б);
- вказати другу точку осі симетрії (рисунок 9 в);
- підтвердити відмову на видалення початкового об'єкта, натиснувши клавішу <Enter>.



а



б



в

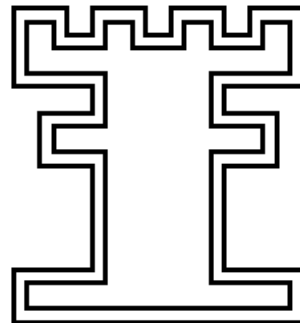
Рисунок 9

6. Відредагувати фігуру для отримання результату відповідно до рисунка 10 а:

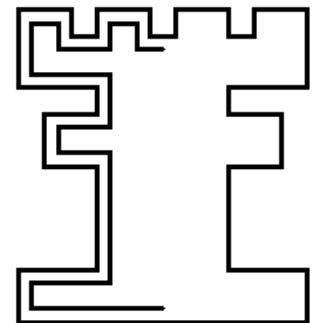


Подібний;

- вибрати інструмент
- задати дистанцію зсуву об'єкта 5 мм;
- виділити об'єкт натисненням лівої клавіші миші;
- вибрати напрям подібності, вказавши точку лівої клавіші миші усередині об'єкту (рисунок 10 б);
- аналогічно виконати подібність другої половини об'єкту.



а



б

Рисунок 10



Рисунок 11

7. Використовуючи інструменти побудови та редагування, зобразити фігуру (рисунок 11).

- Побудувати коло радіусом 20 мм.

7.1 Побудувати відрізок відповідно до рисунка 12:

- у якості координат початкової точки вказати центр кола;
- у якості координат кінцевої точки указати квадрант.

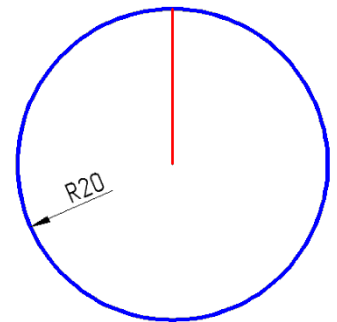


Рисунок 12



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 7.2 Виконати поворот вертикального відрізка:

- вибрати інструмент  Повернути;
- виділити відрізок;
- у якості точки повороту об'єкта вибрати прив'язку квадрант;
- задати альтернативний параметр Копія;
- казати кут повороту  $10^\circ$  (рисунок 13 а);
- в аналогічний спосіб здійснити поворот вертикального відрізка на кут  $-10^\circ$  (рисунок 13 б);

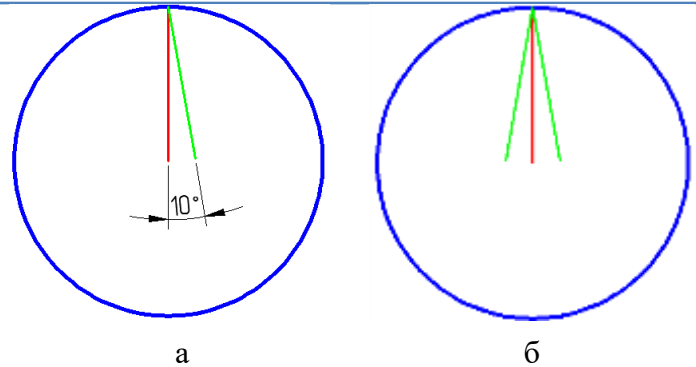


Рисунок 13

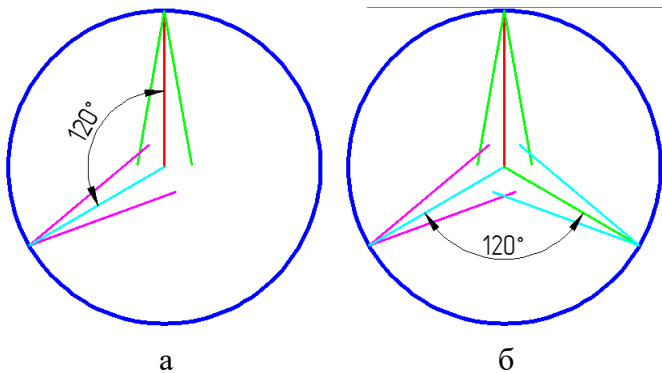


Рисунок 14

#### 7.3 Виконати поворот променя:

- вибрати інструмент Повернути;
- виділити відрізки;
- у якості точки повороту об'єкта вибрати прив'язку центр кола;
- задати альтернативний параметр Копія;
- казати кут повороту  $120^\circ$  (рисунок 14 а);
- в аналогічний спосіб здійснити поворот (рисунок 14 б);

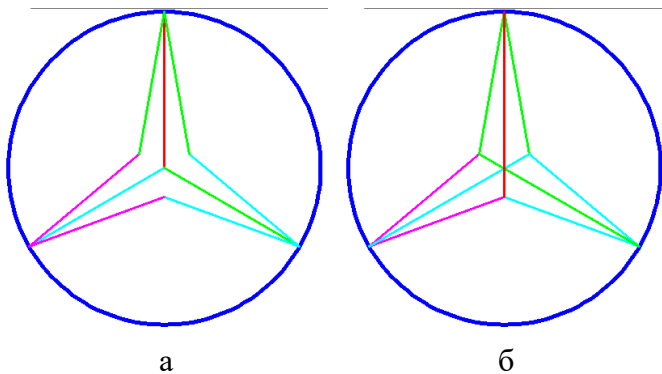


Рисунок 15

#### 7.4 Обрізати відрізки до взаємного перетину променів (рисунок 15 а):

- вибрати інструмент Обрізати (рисунок 16);

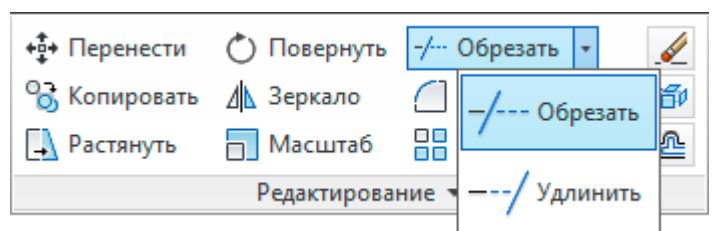


Рисунок 16

- виділити відрізки, що перетинаються;
- натиснути клавішу <Enter> або праву клавішу миші;
- лівою клавішною миші послідовно вибрати об'єкти для обрізання.

#### 7.5 Продовжити відрізки до взаємного перетину променів (рисунок 15 б):

- вибрати інструмент Продовжити (рисунок 16);
- вибрати об'єкт до якого слід продовжити відрізок;
- натиснути клавішу <Enter> або праву клавішу миші;
- вибрати об'єкт для продовження.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

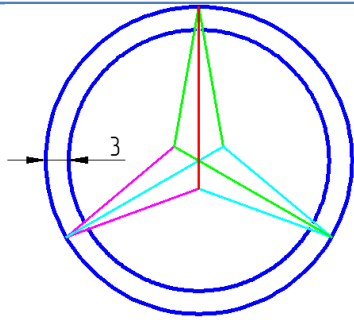


Рисунок 17

#### 7.6 Реалізувати внутрішнє коло (рисунок 17):

- вибрати інструмент  Подібний;
- задати дистанцію зсуву об'єкта 3 мм;
- обрізати елементи взаємного перетину.

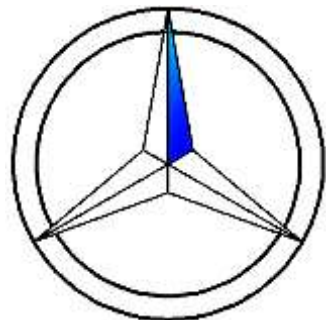


Рисунок 18

#### 7.7 Заповнити градієнтом замкнені ділянки:

- вибрати інструмент **Градієнт** (рисунок 19);
- вказати замкнений контур;
- виконати заповнення відповідно до рисунка 11.

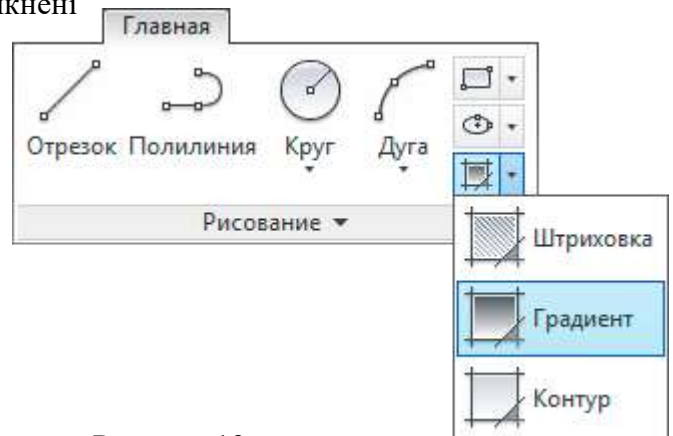


Рисунок 19

#### 7.8

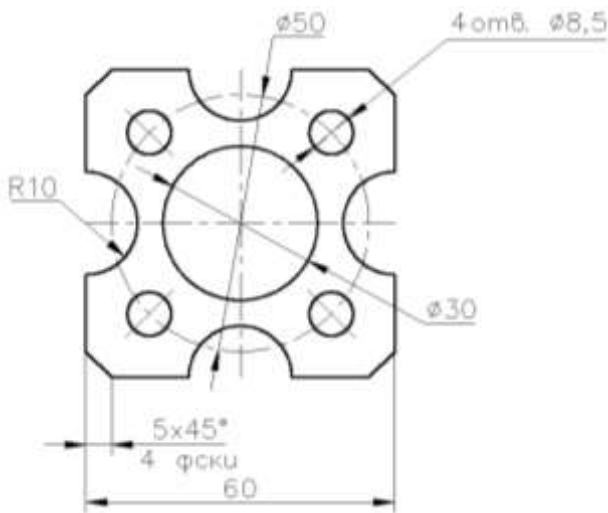


Рисунок 20

#### 8. Виконати побудову фігури (рисунок 20).

##### 8.1 Побудувати прямокутник розмірами: 60 × 60.

##### 8.2 Провести лінії симетрії:

- інструментом ідрізок побудувати горизонтальний та вертикальний відрізки;

- у якості початкової та кінцевої точок відрізка вказувати середину відповідних сторін прямокутника, використовуючи об'єктну прив'язку Середина;

–

#### 9. Здійснити імпорт графічного зображення у формат PDF:

- активувати логотип **AutoCAD**;
- у спливаючому списку обрати пункт **Експорт**, підпункт **PDF** (рисунок 14);



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

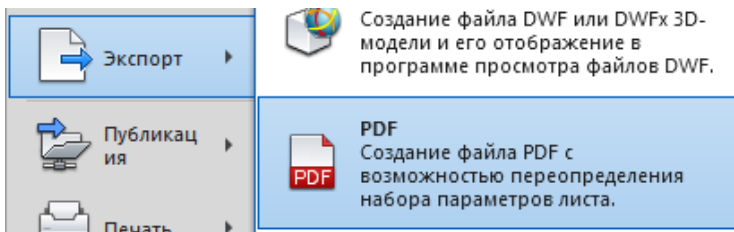


Рисунок 14

- виконати налаштування параметрів відповідно до рисунка 7;
- активувати інструмент **Рамка**, виділити ділянку графічного зображення, яке планується розташувати на аркуші;
- активувати кнопку **Перевизначення параметрів аркуша...**;
- у вікні діалогу виконати налаштування відповідно до рисунка 8;

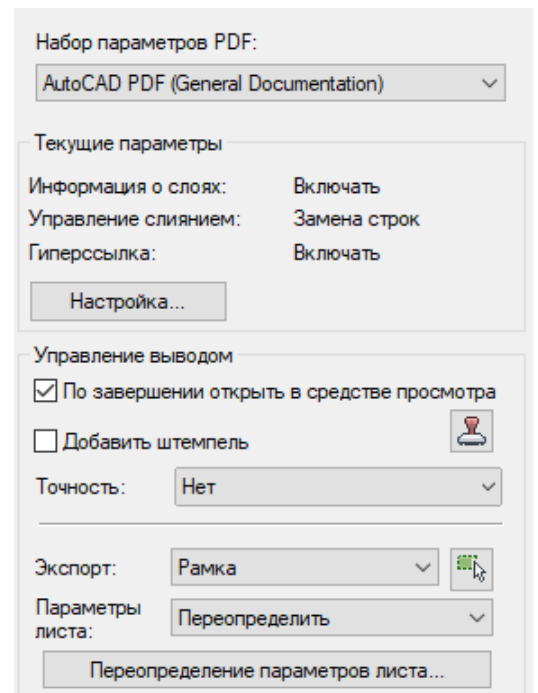


Рисунок 7

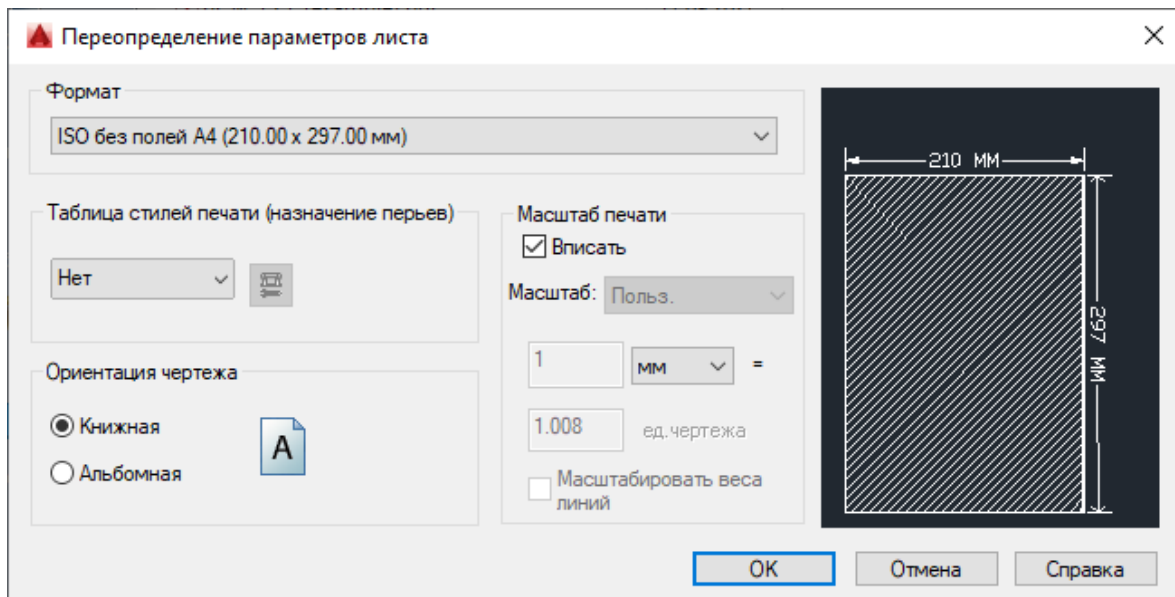


Рисунок 9

- присвоїти назву документу: **pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).pdf**.

#### 10. Оформити звіт з виконаної роботи:

##### 10.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону **report\_template.dotx**.

##### 10.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи.

##### 10.3 Додати висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 11

**Тема.** Застосування засобів оформлення машинобудівельних креслень

**Мета.** Отримати практичні навички по застосуванню засобів оформлення креслень

### Порядок виконання роботи

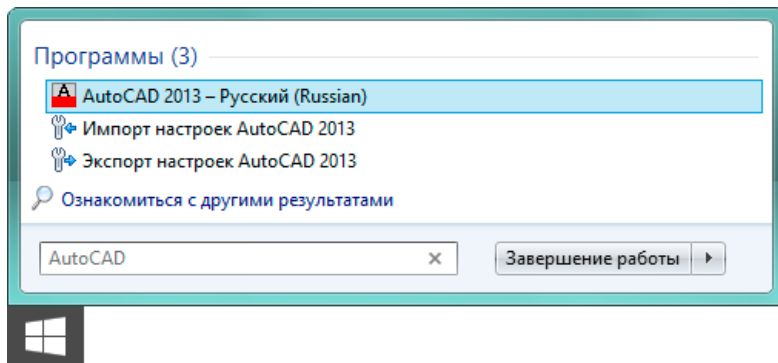


Рисунок 1

1. Виконати запуск САПР AutoCAD:
  - активувати в меню «Пуск» рядок пошуку;
  - в полі рядка ввести запис **AutoCAD** (рисунок 1).
2. Створити документ на базі адаптованого файлу-шаблону:
  - у стартовому вікні вибрати **Створити**;
  - у вікні **Вибір шаблону** указати місце розташування відповідного файлу-шаблону (рисунок 2);

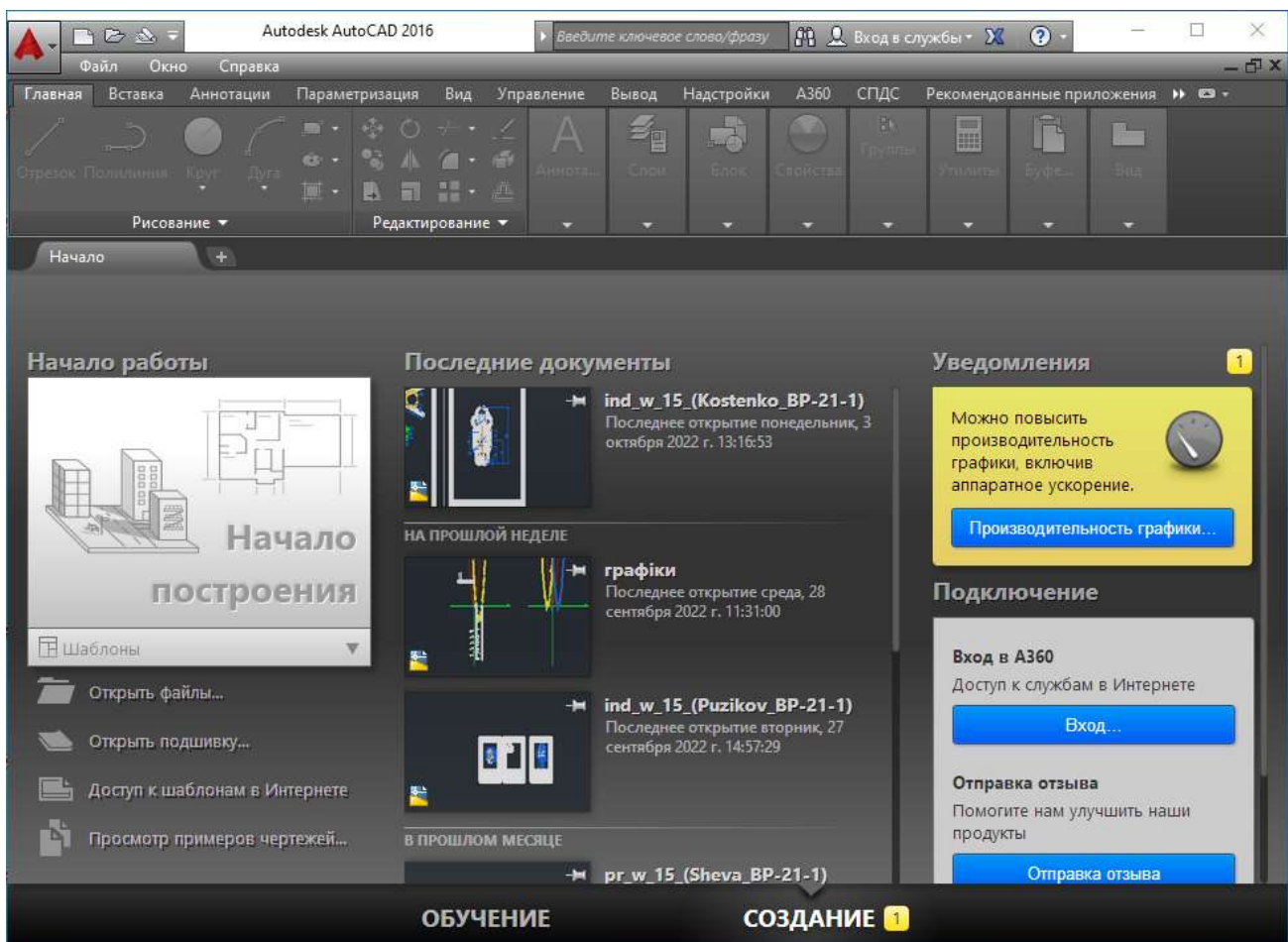


Рисунок 2



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3. Виконати попереднє налаштування робочого середовища САПР AutoCAD:

- розмістити командний рядок у нижній частині головного вікна додатку;
- активізувати режим **Орто**, натисненням відповідного інструменту (рисунок 3);

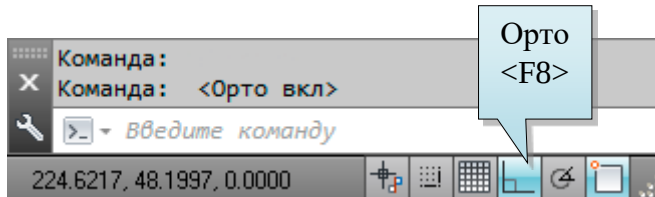


Рисунок 3

- дезактивувати всі режими, що розташовані у рядку стану окрім режиму **Об'єктна прив'язка**;
- через контекстне меню виконати налаштування постійно діючих об'єктних прив'язок відповідно до рисунка 4.

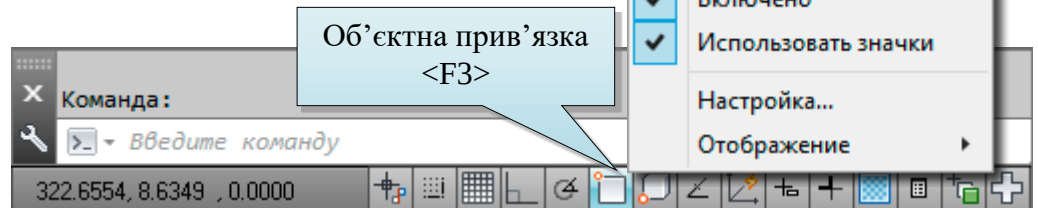


Рисунок 4

#### 4. Здійснити відображення рядку меню та вікна диспетчера властивостей:

- у рядку заголовку вікна САПР AutoCAD вибрати інструмент **Адаптувати панель швидкого доступу** (рисунок 5);
- серед пунктів запропонованого переліку вибрати пункт **Показати рядок меню**;
- вибрати інструмент відображення вікна диспетчера властивостей;
- розмістити вікно диспетчера властивостей у правій ділянці вікна САПР AutoCAD.

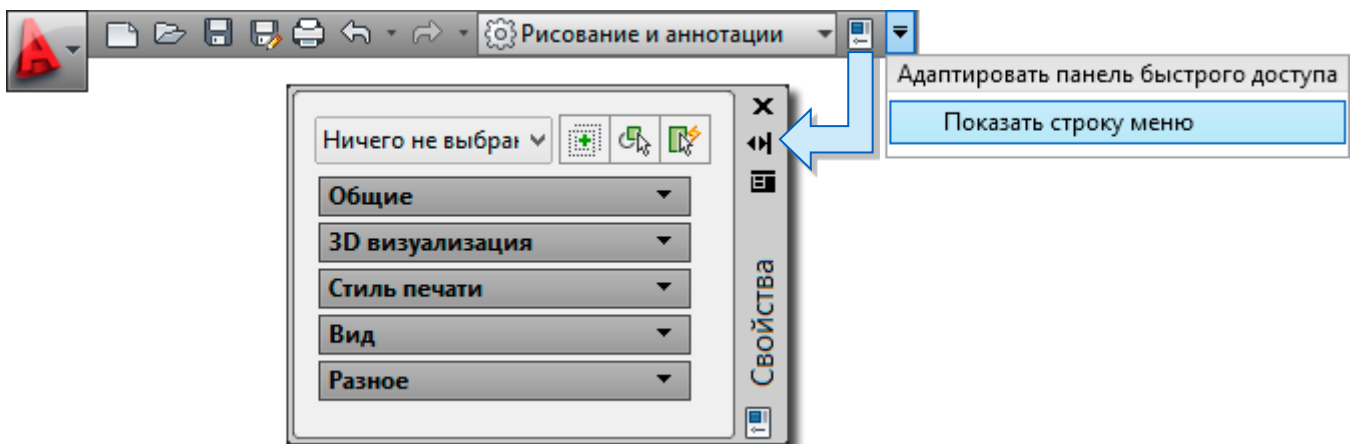


Рисунок 5

#### 5. Виконати креслення (рисунок 6), використовуючи запропонований алгоритм.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

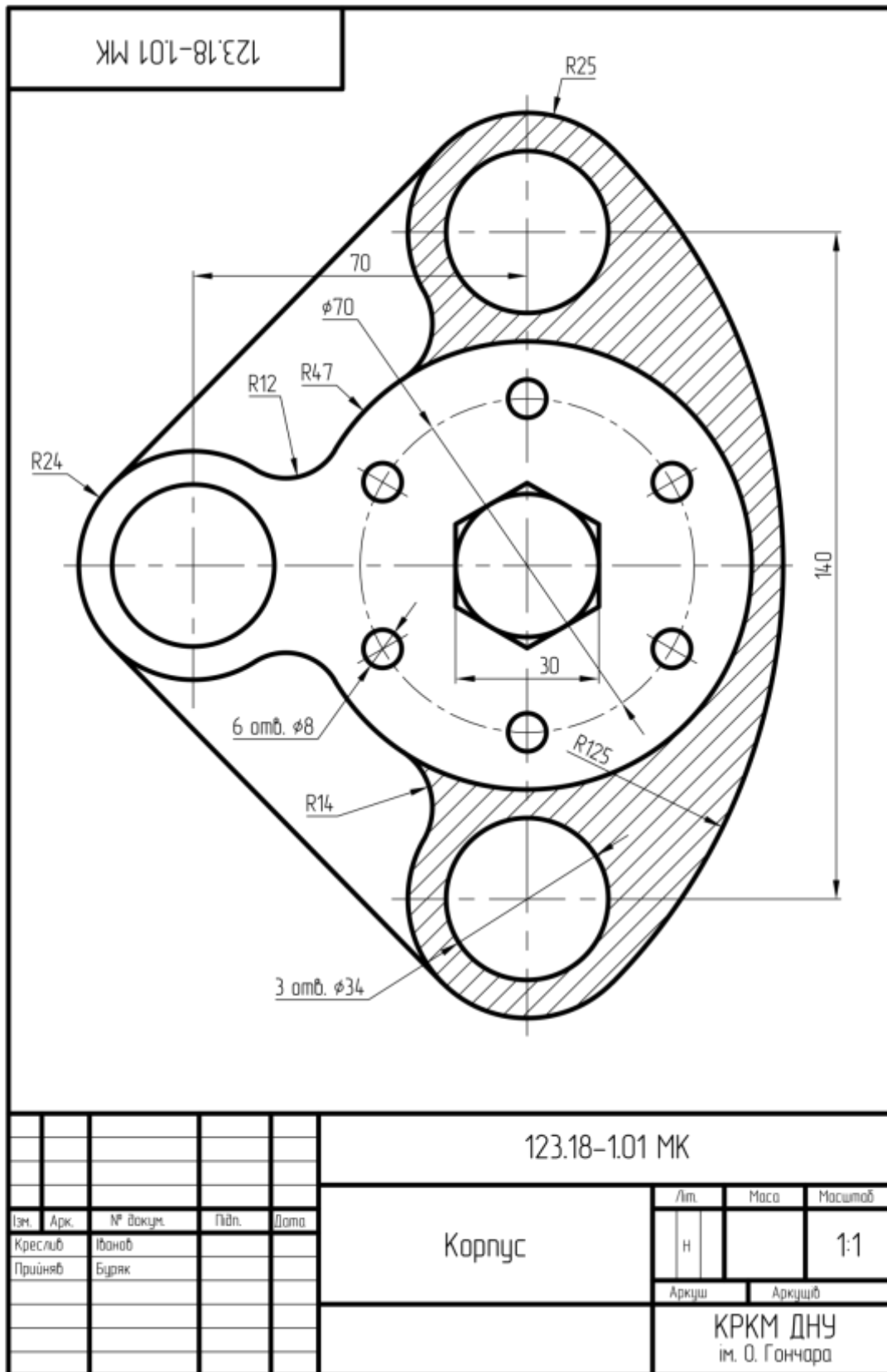


Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 5.1 Оформити аркуш креслення:

- здійснити перехід до вкладки **Вставка**;
- вибрати інструмент **Вставити** з групи інструментів **Блок**;
- у вікні діалогу **Вставка блоку** виконати налаштування відповідно до рисунка 7;
- виконати заповнення основного надпису.

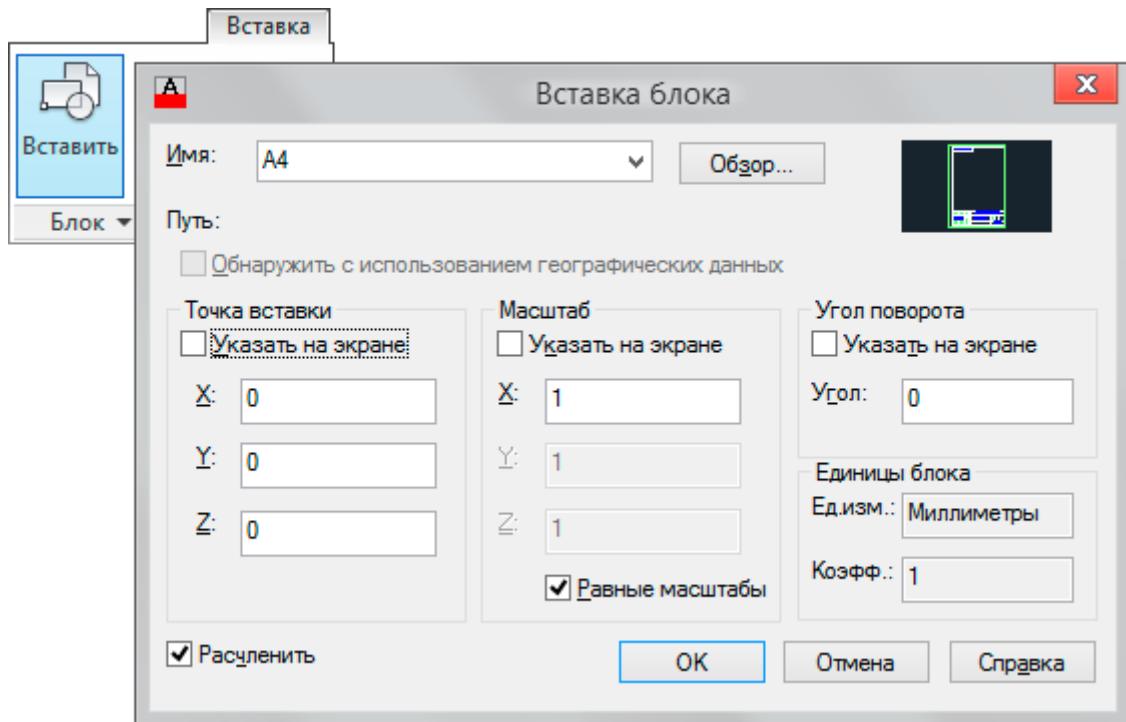


Рисунок 7

#### 5.2 Побудувати осьові лінії:

- виконати зміну поточного шару (рисунок 8)
- побудувати горизонтальний відрізок довжиною 155 мм, вказавши абсолютні координати початкової точки 30,175;
- побудувати вертикальний відрізок довжиною 200 мм, вказавши абсолютні координати початкової точки 130,75.

Результат виконаних дій наведено на рисунку 9 а.

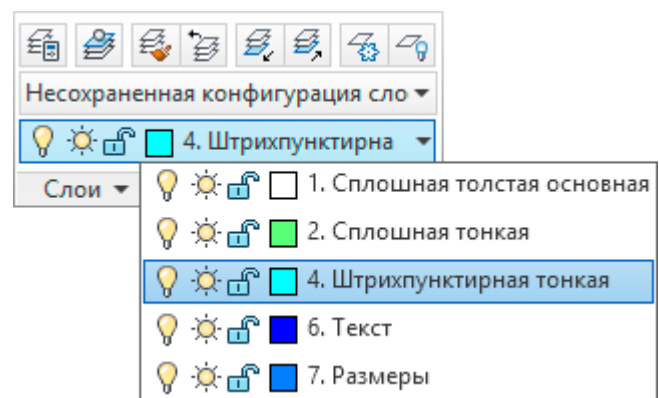


Рисунок 8

#### 5.3 Побудувати кола діаметром 34 мм:

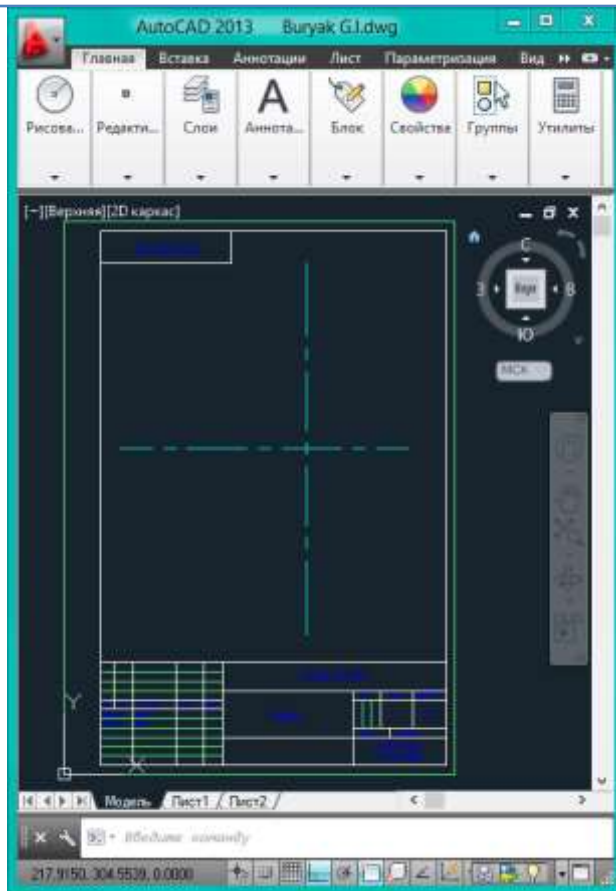
- виконати зміну поточного шару на **Суцільна товста основна**;
- вибрати інструмент **Коло** та у якості центра вказати точку перетину осьових ліній;
- задати діаметр кола 34 мм;
- вибрати інструмент **Копіювати**, виділити коло вказати напрям зсуву дубліката, задати відстань 70 мм (рисунок 9 б);
- видалити коло що знаходиться у перетині осьових ліній.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



а



б

Рисунок 9

- 5.4 Побудувати кола відповідного радіусу (рисунок 10):
- вибрати інструмент **Коло** та у якості центра вказувати центри раніше побудованих кіл, а також перетин осевих ліній;
  - задати відповідні радіуси колам.

- 5.5 Виконати плавний перехід між побудованими колами дугою заданого радіусу:
- вибрати інструмент **Спряження** панелі **Редагування** (рисунок 11);

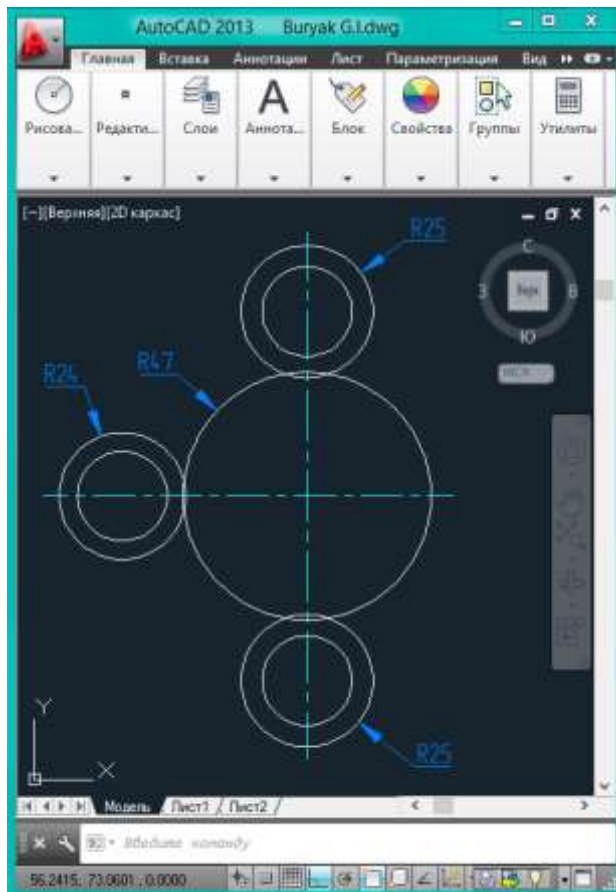


Рисунок 10

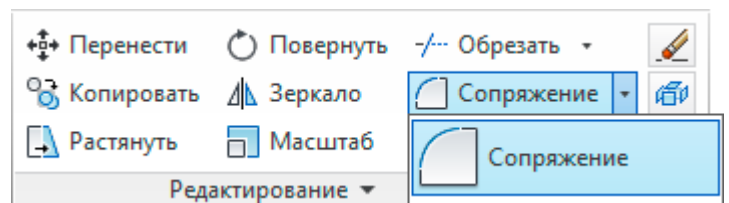


Рисунок 11

- вибрати альтернативний параметр **Радіус**;
- вказати радіус спряження відповідно до рисунка 12;
- послідовно обрати два об'єкти між якими необхідно здійснити спряження.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

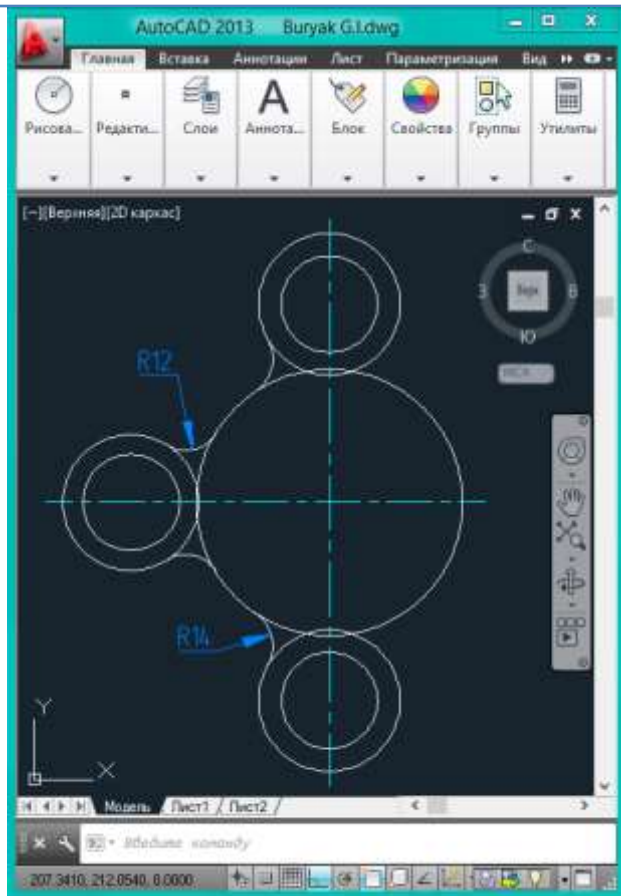


Рисунок 12

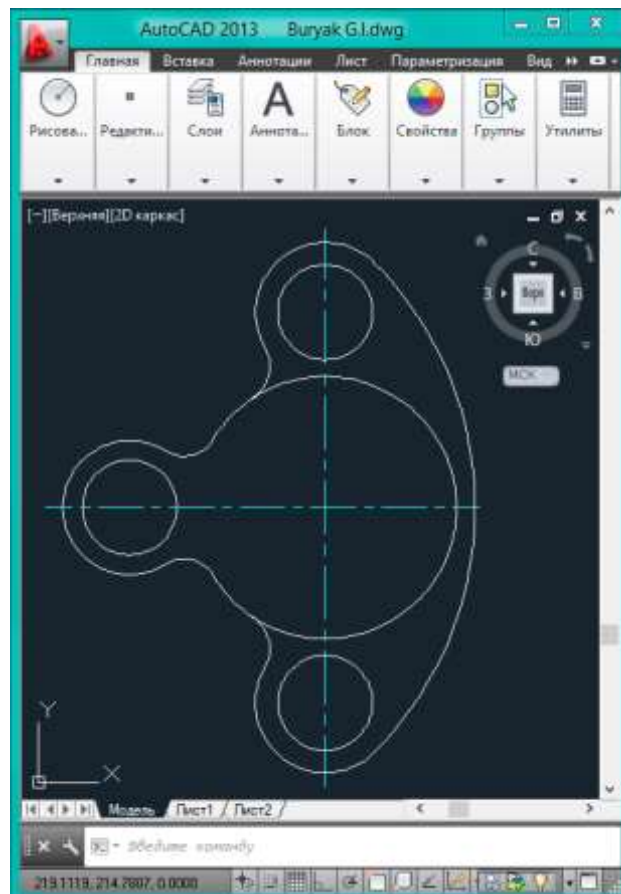


Рисунок 15

5.6 Побудувати коло по двом дотичним та заданому радіусу:

- вибрати інструмент **Коло** режим побудови **2 точки дотику, радіус** (рисунок 13);



Рисунок 13

- послідовно вибрати об'єкти дотику кола (рисунок 14);
- задати радіус кола 125 мм.

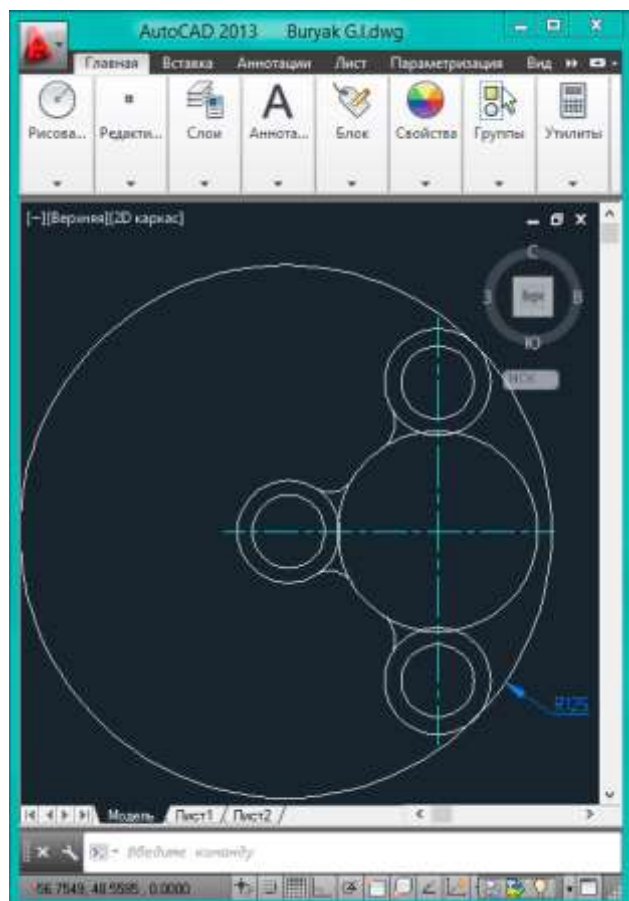


Рисунок 14

5.7 Обрізати сегменти об'єктів взаємного перетину:

- вибрати інструмент **Обрізати**;
- виділити об'єкти взаємного перетину;
- натиснути клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші;
- лівою клавішною миші вибрати об'єкти для обрізання.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

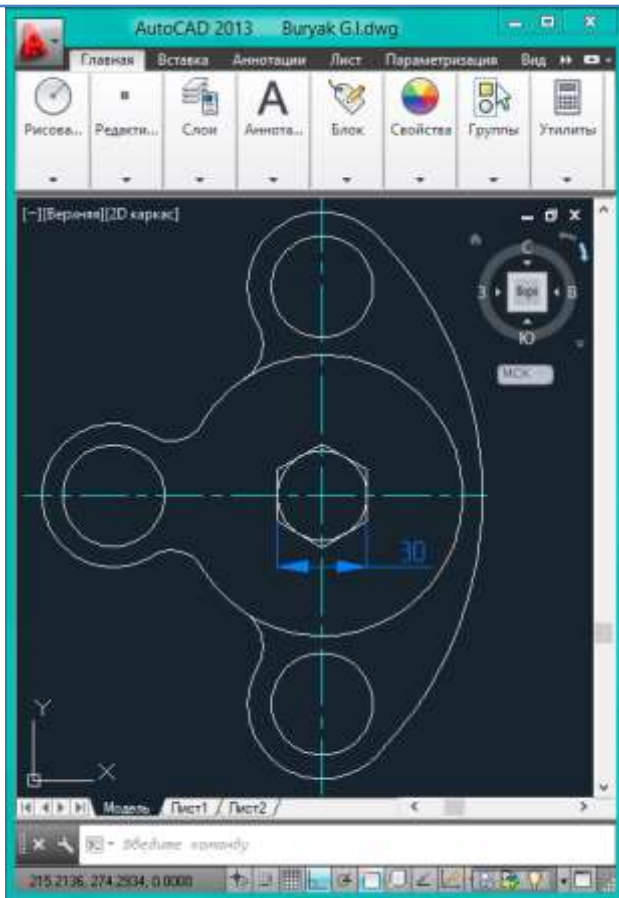


Рисунок 17



Рисунок 19

- використовуючи функції об'єктної прив'язки, вказати у якості координат першої точки кола середину сторони шестикутника;
- у якості другої точки кола вказати діаметрально протилежну;

5.9 Побудувати кола відповідними діаметрами (рисунок 20):

- вибрати інструмент **Коло** та у якості центра вказати точку перетину осьових ліній;
- задати відповідні діаметр 70 мм;
- у якості центра кола діаметром 8 мм вказати квадрант раніше побудованого кола;
- побудувати вертикальну осьову лінію для кола діаметром 8 мм.

5.8 Побудувати шестикутник та вписане у нього коло (рисунок 16):

- вибрати інструмент **Многокутник** (рисунок 17);

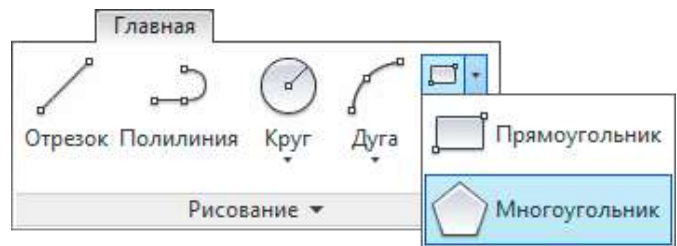


Рисунок 18

- у точці перетину осьових ліній вказати центр многокутника;
- вибрати режим побудови многокутника **Описаний навколо кола**;
- задати радіус кола 15 мм;
- вибрати інструмент **Коло** режим побудови 2 точки (рисунок 19);



Рисунок 20



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 5.10 Виконати дублювання кола:

- вибрати інструмент круговий масив (рисунок 21);

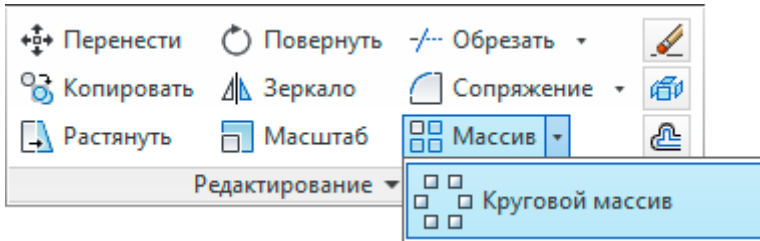


Рисунок 21

- у якості центру масиву вказати точку перетину осевих ліній;
- вибрати параметр **Об'єкти**, задати кількість об'єктів — 6;
- для завершення побудови масиву натиснути клавішу **<Enter>**.

Результат виконаних дій показано на рисунку 22.

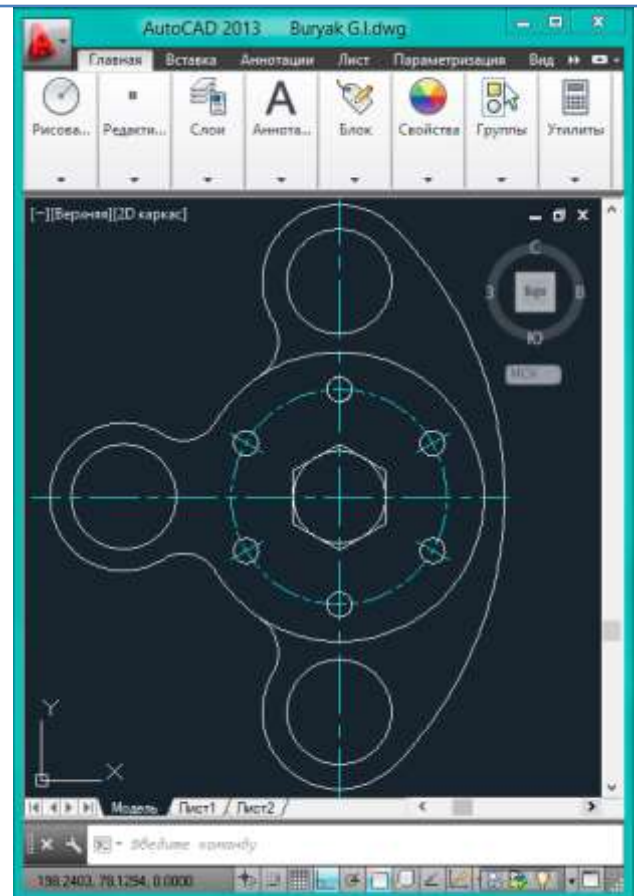


Рисунок 22

#### 5.11 Побудувати дотичні відрізки (рисунок 23):

- вибрати інструмент **Відрізок**;
- утримуючи клавішу **<Shift>** визвати контекстне меню натиском правої клавіші миші;
- у переліку доступних об'єктних прив'язок вибрати **Дотична**;
- піднести курсор до першого об'єкта дотику, натиснути ліву клавішу миші;
- повторити алгоритм щодо вибору об'єктної прив'язки **Дотична**;
- піднести курсор до другого об'єкта дотику, натиснути ліву клавішу миші.

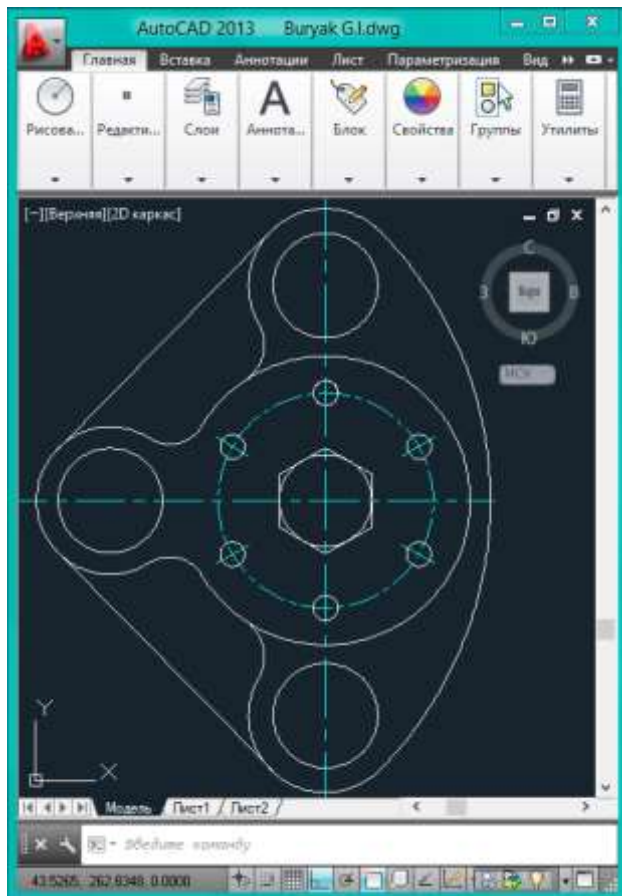


Рисунок 23

#### 5.12 Виконати штриховку:

- виконати зміну поточного шару, змінивши його на **Суцільна тонка** (рисунок 8);



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- вибрати інструмент **Штриховка** (рисунок 24);

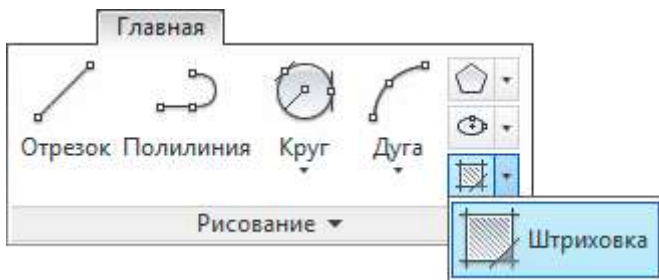


Рисунок 24

- вибрати зразок штриховки **LINE** (рисунок 25);

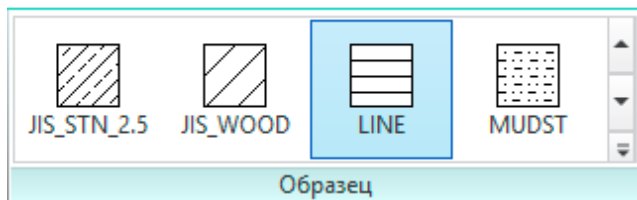


Рисунок 25

- задати кут  $45^\circ$  (рисунок 26);

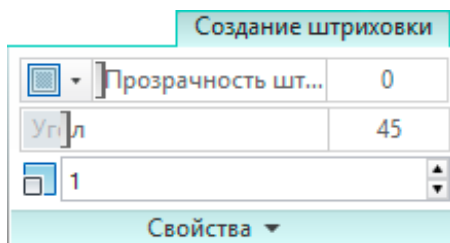


Рисунок 26

- вибрати замкнений контур та нанести штриховку відповідно до рисунка 27.

5.13 Доповнити креслення осьовими лініями відповідно до рисунка 28

5.14 Виконати оформлення креслення, проставивши необхідні розміри:

- виконати зміну поточного шару, змінивши його на **Розміри** (рисунок 8);
- виконати перехід до вкладки **Анотації**;
- використовуючи відповідні інструменти панелі **Розміри** проставити необхідні розміри (рисунок 29).

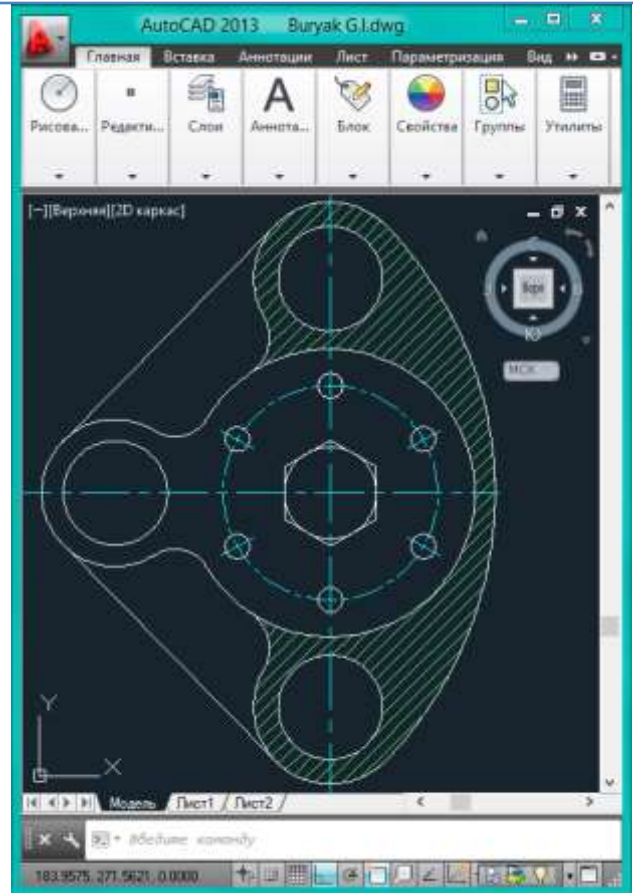


Рисунок 27

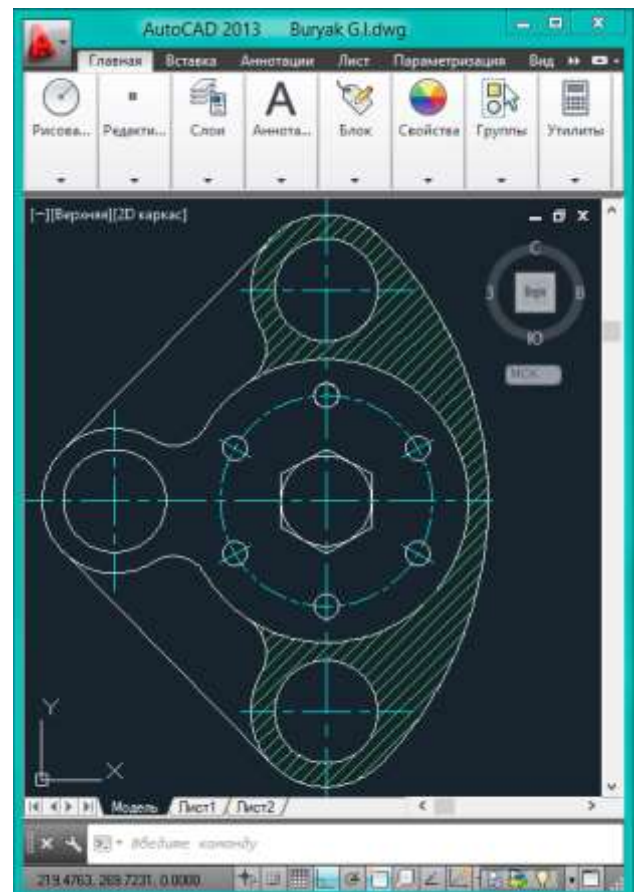


Рисунок 28



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 5.15 Додати текст до проставленого розміру діаметрів:

- виділити розмір діаметра 8 мм;
- у вікні диспетчера **Властивості** розгорнути перелік властивостей **Текст**:
- вибрати пункт **Текстовий рядок** та додати текст **6 отв. <>** (рисунок 30);

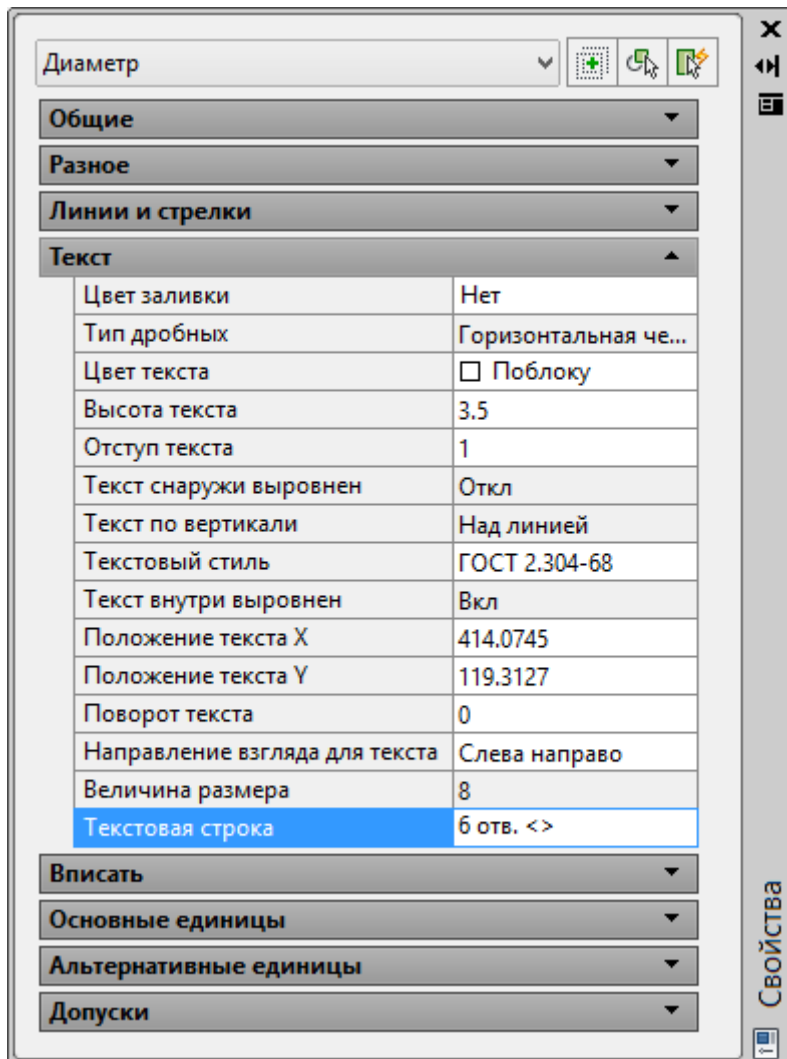


Рисунок 30

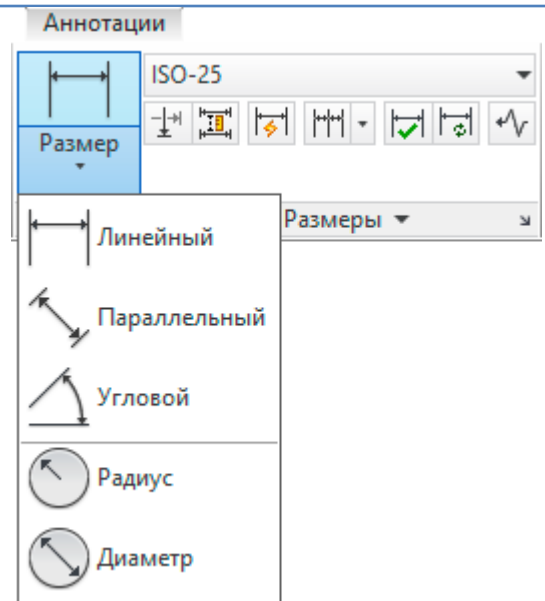


Рисунок 29

- в аналогічний спосіб додати текст для розміру діаметра 34 мм — **3 отв. <>**.

Результат правильного проставлення розмірів наведено на рисунку 31



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

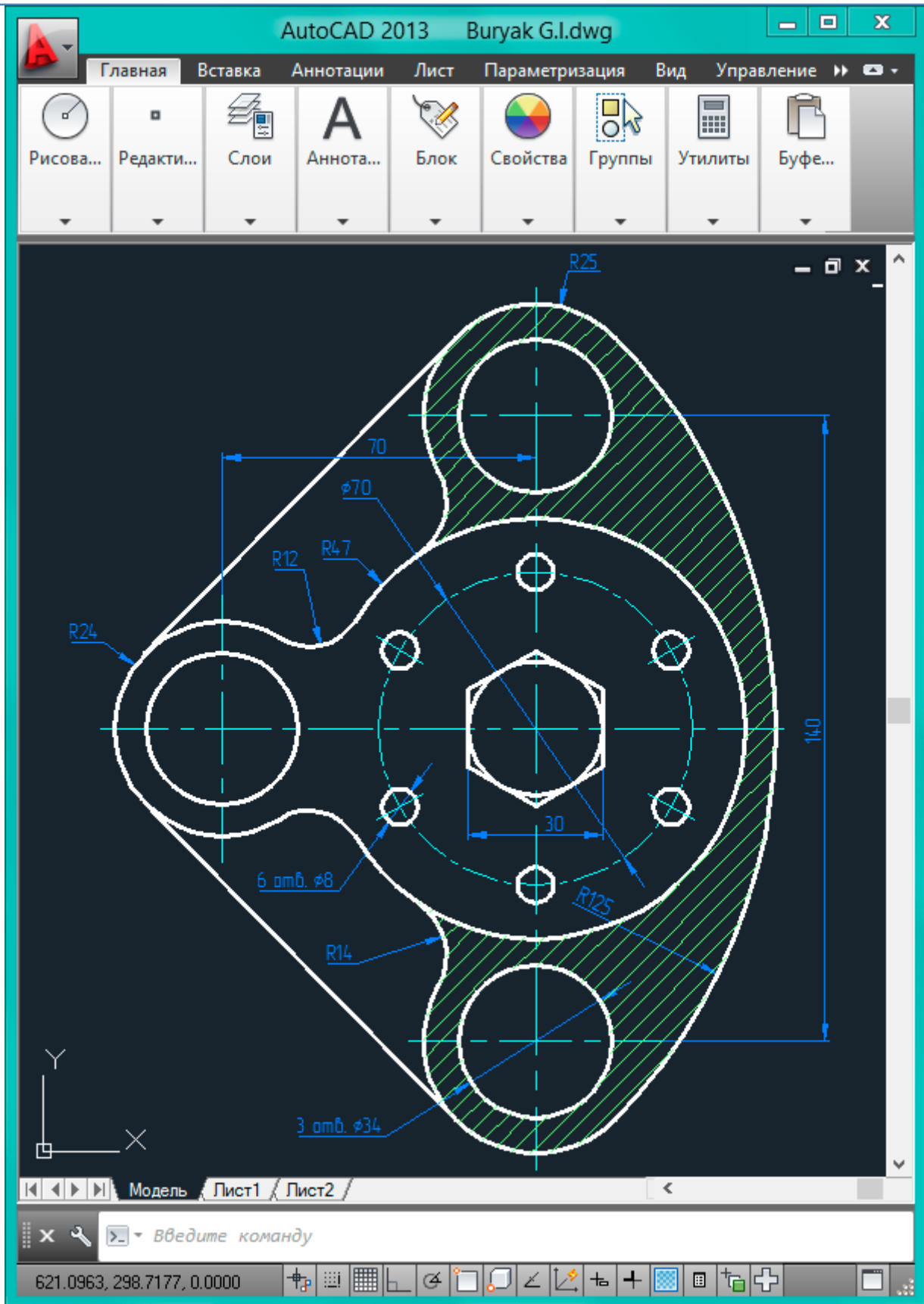


Рисунок 31

Результат виконаного завдання наведено на рисунку 32



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

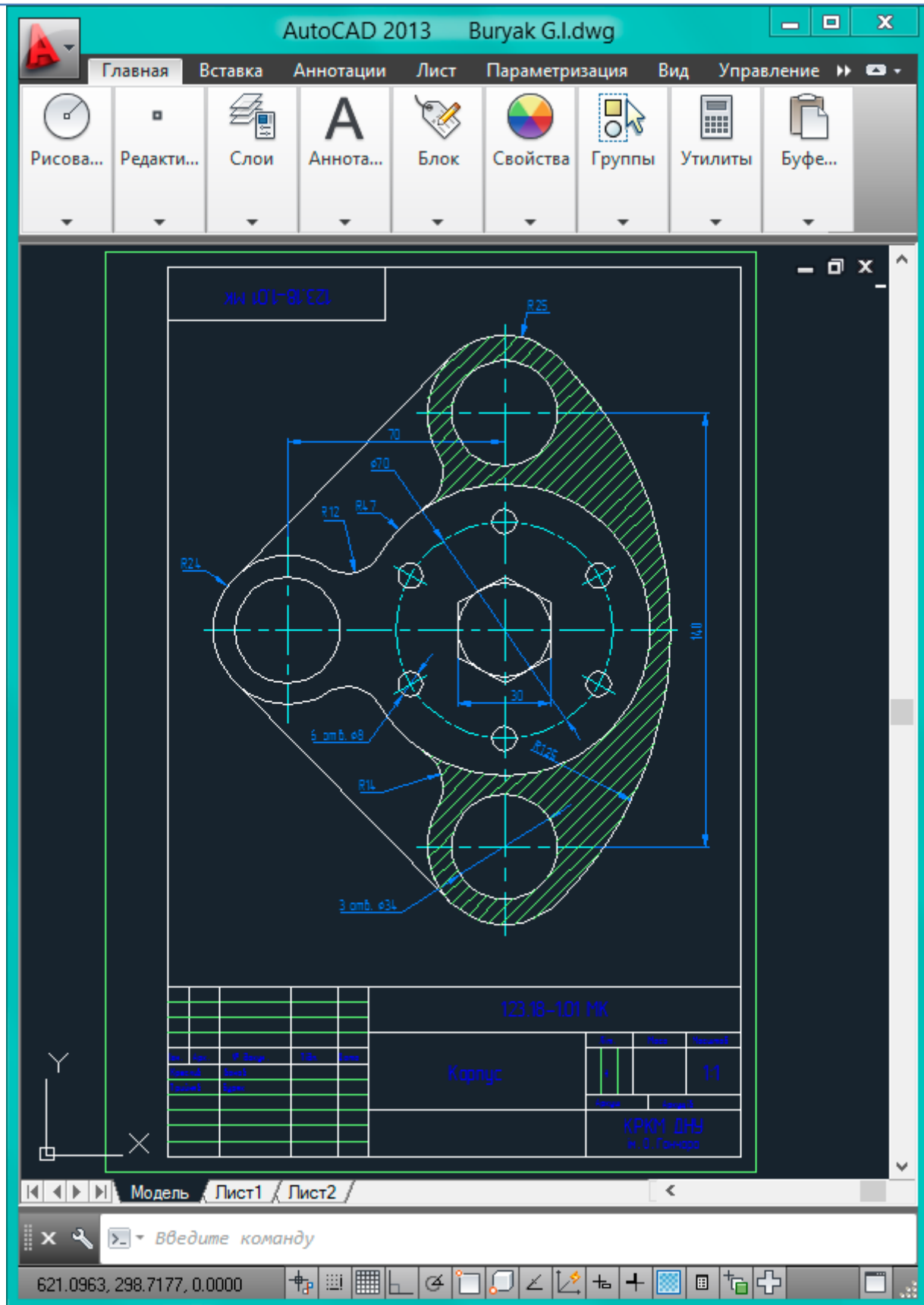


Рисунок 32



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

6. Здійснити імпорт графічного зображення у формат PDF:

- активувати логотип [AutoCAD](#);
- у спливаючому списку обрати пункт [Експорт](#), підпункт [PDF](#) (рисунок 33);

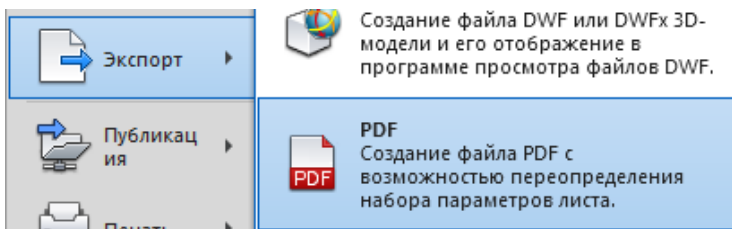


Рисунок 33

- виконати налаштування параметрів відповідно до рисунка 34;
- активувати інструмент [Рамка](#), виділити ділянку графічного зображення, яке планується розташувати на аркуші;
- активувати кнопку [Перевизначення параметрів аркуша...](#);
- у вікні діалогу виконати налаштування відповідно до рисунка 35;

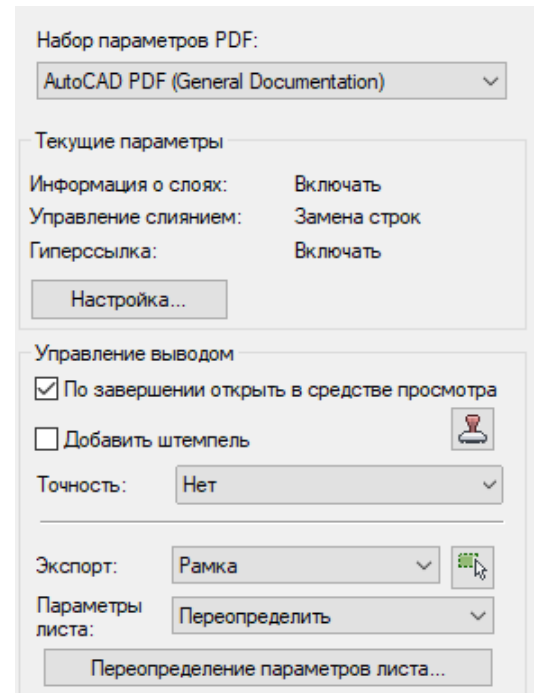


Рисунок 34

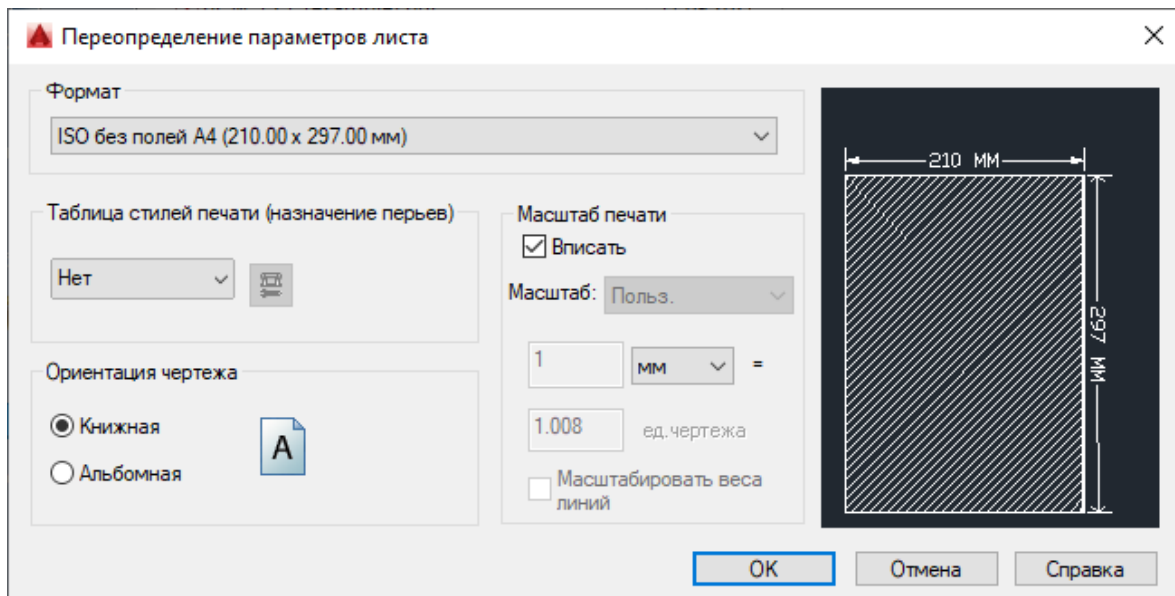


Рисунок 35

- присвоїти назву документу: `pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>).pdf`.

7. Оформити звіт з виконаної роботи:

- 7.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).
- 7.2 В процесі оформлення звіту.
- 7.3 Додати висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 12

**Тема.** Створення ортогональних проєкцій.

**Мета.** Отримати практичні навички по розробці та оформленню ортогональних проєкцій.

Постановка задачі

1. Виконати побудову та оформлення ортогональних проєкцій відповідно до рисунка 1.
2. Опублікувати звітні матеріали у СДН Moodle відповідно до зазначених вимог.

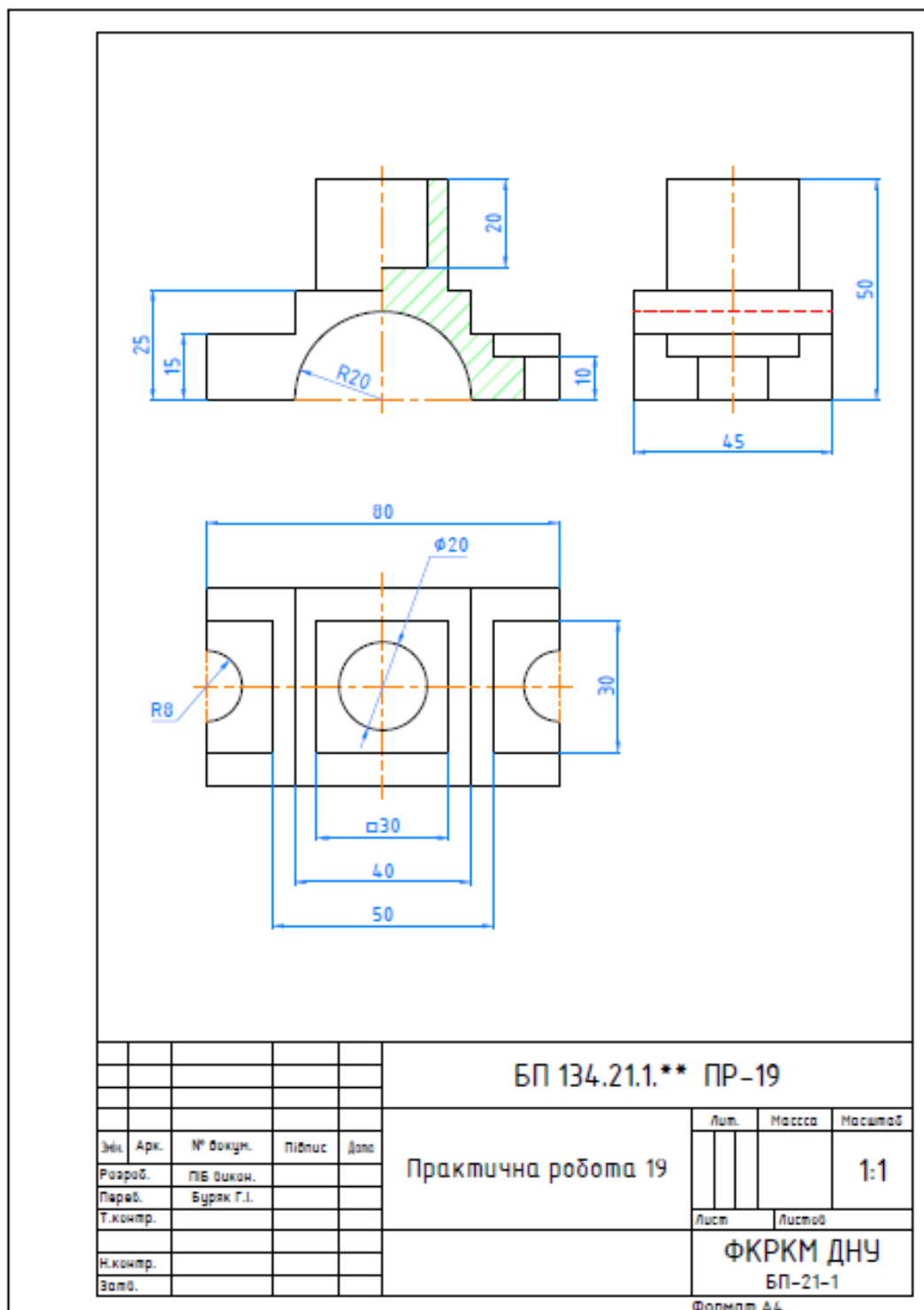


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск САПР [AutoCAD](#),  
вибрати шаблон [Informatics\\_template.dwt](#).

2. Виконати побудову фронтальної  
проекції відповідно до рисунка 2:

– використовуючи інструменти групи  
побудови (рисунок 3) виконати побудову  
основних контурів проекції;

– використовувати інструменти групи  
редагування та анотації (рисунок 4)  
оптимізувати процес виконання побудови  
проекції.

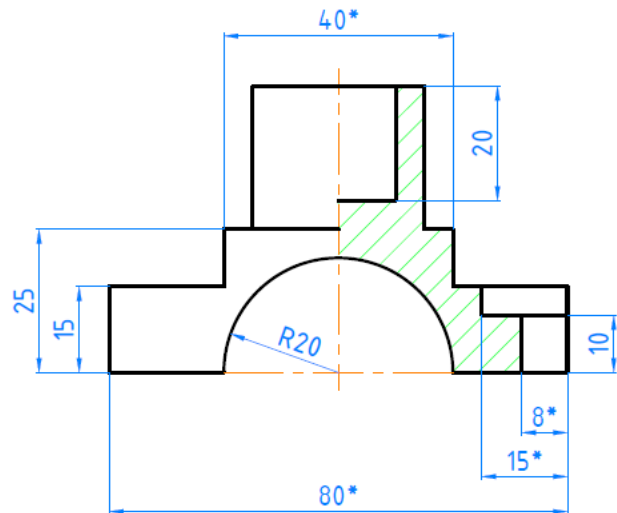


Рисунок 2

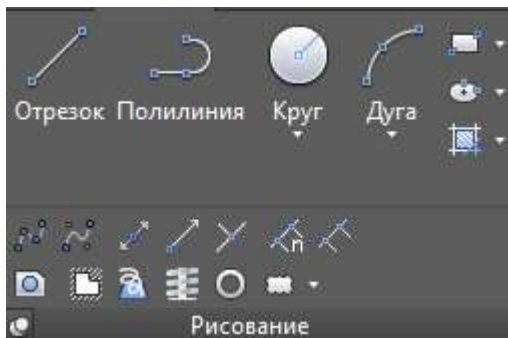


Рисунок 3

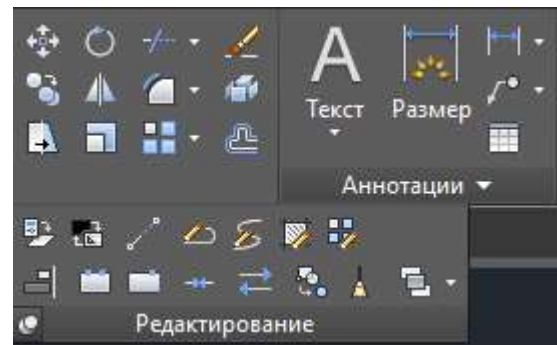


Рисунок 4

3. Виконати побудову виду зверху відповідно до рисунка 5.

4. Виконати побудову виду зліва відповідно до рисунка 6.

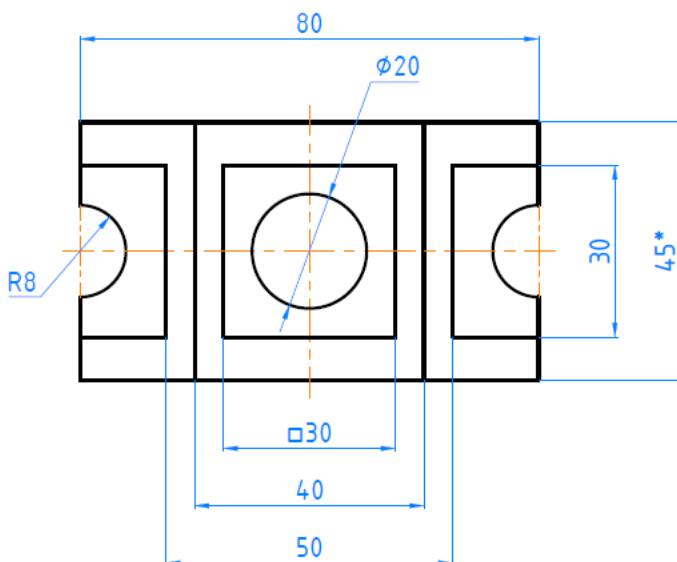


Рисунок 5

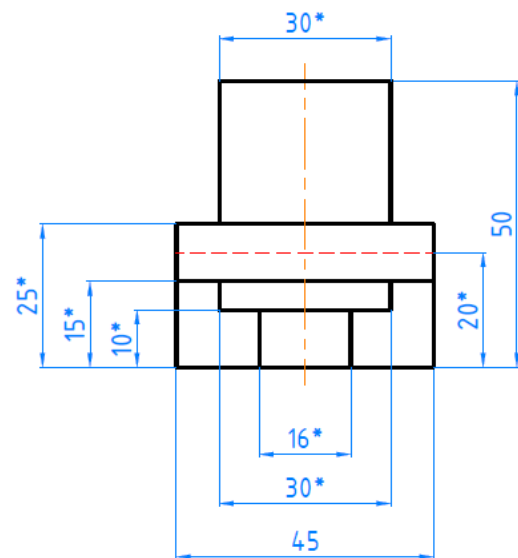


Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

5. Використовуючи інструменти групи анотації, виконати простановку розмірів відповідно до рисунка 7.

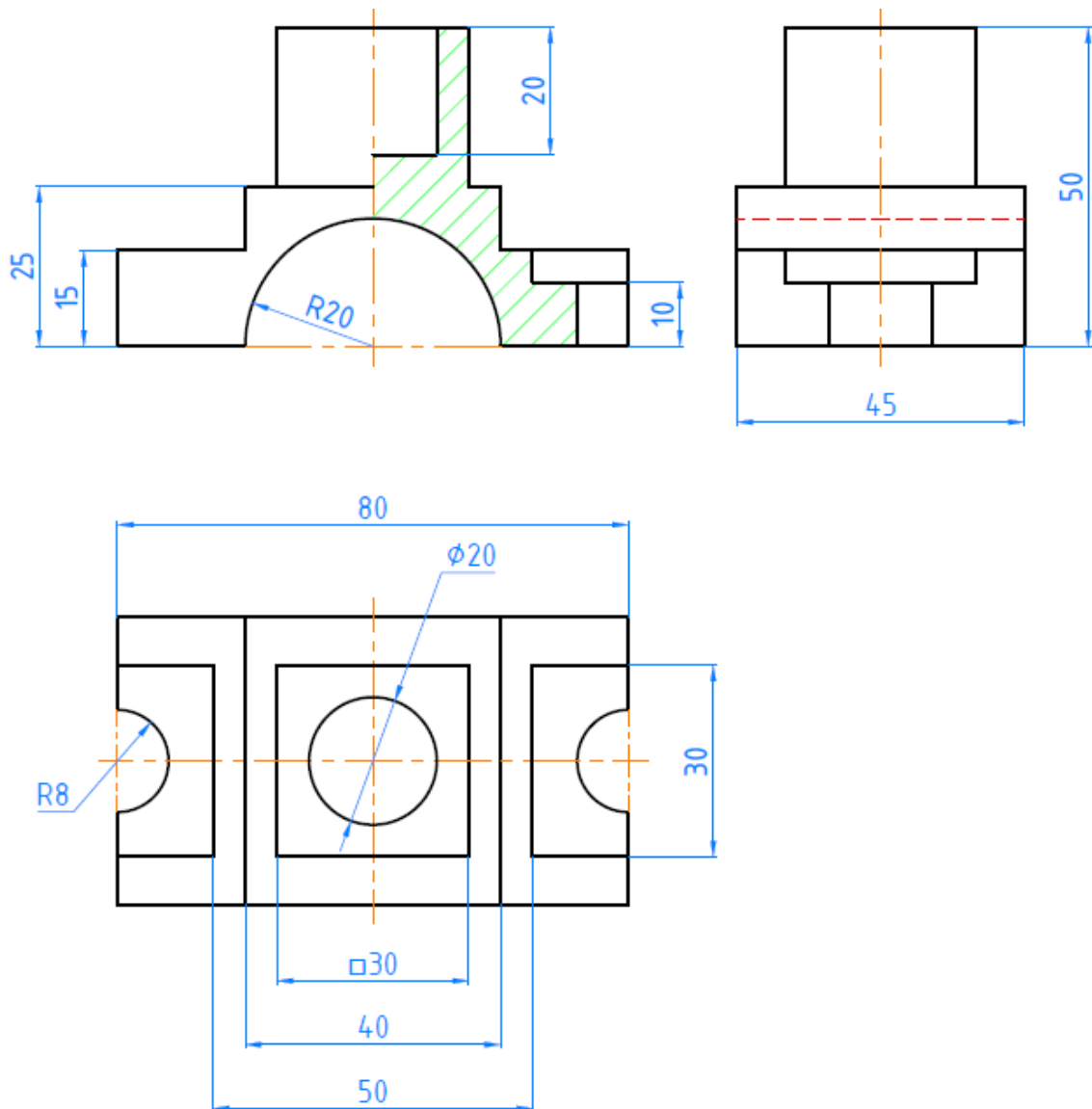


Рисунок 7

6. Виконати заповнення основного надпису креслення відповідно до рисунка 1.
7. Оформити звіт про виконання роботи відповідно до зазначених вимог.
8. Виконати публікацію звітності у СДН Moodle.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 13

**Тема. Створення тривимірних моделей.**

**Мета. Отримати практичні навички по створенню тривимірних моделей.**

Постановка задачі

1. Побудувати тривимірну модель за кресленням (рисунок 1).
2. Опублікувати звітні матеріали у СДН Moodle відповідно до зазначених вимог.

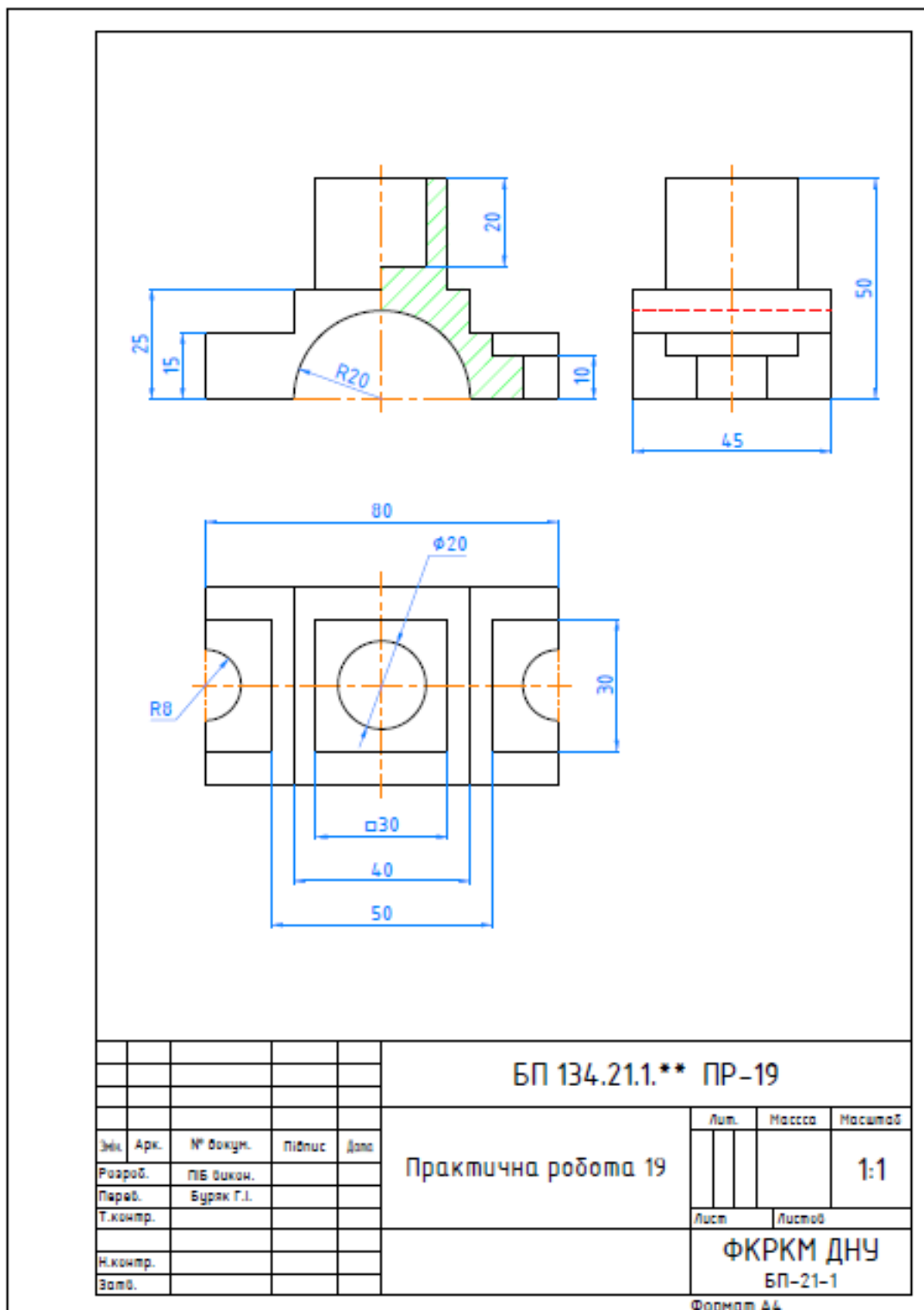


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск САПР **AutoCAD** та налаштувати робоче середовище:
  - у рядку стану вибрати інструмент «**Перемикання робочого простру**»;
  - у наданому переліку вибору обрати «**3D-модельювання**» (рисунок 2).

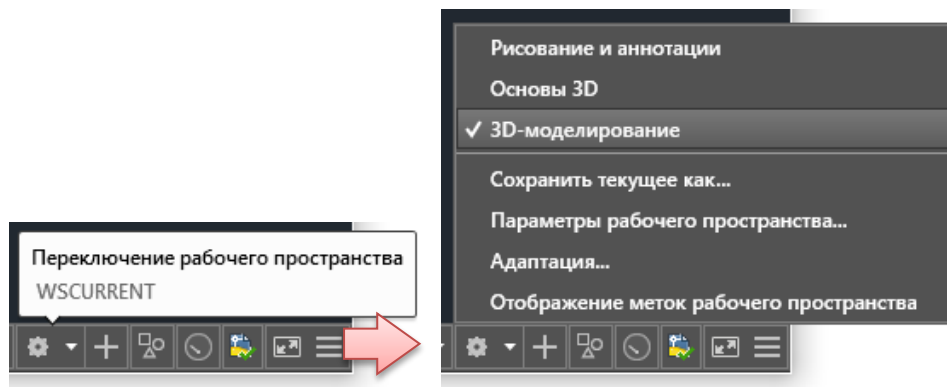


Рисунок 2

2. Впевнитися, що площина побудови відповідає орієнтиру «Мирова» (рисунок 3).

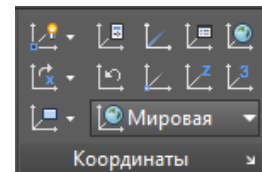


Рисунок 3

3. Виконати побудову нижньої частини деталі (**паралелепіпед**  $80 \times 45 \times 15$ ):
  - побудувати прямокутник  $80 \times 45$  (рисунок 4);

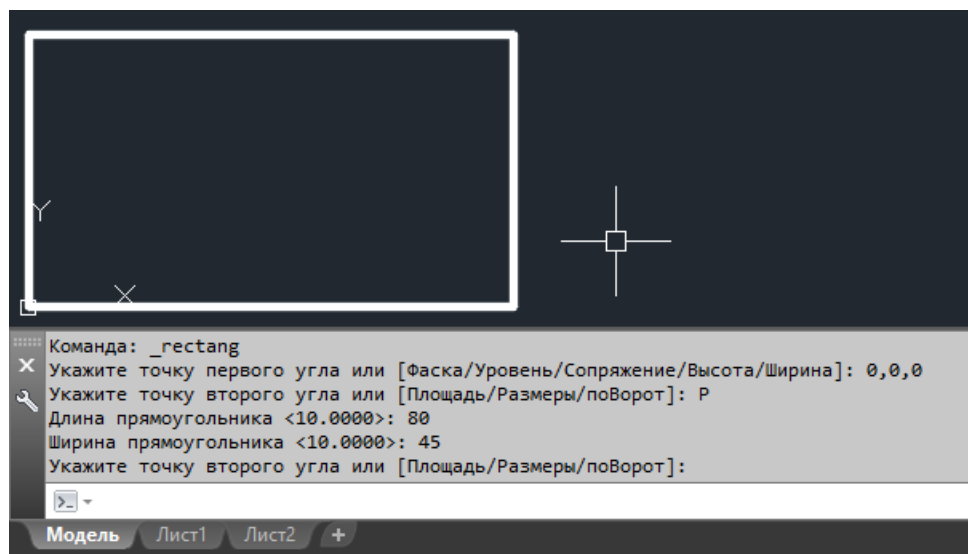


Рисунок 4

- зсунути побудований прямокутник так, щоб початок координат був розташований в середині прямокутника (рисунок 5);



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

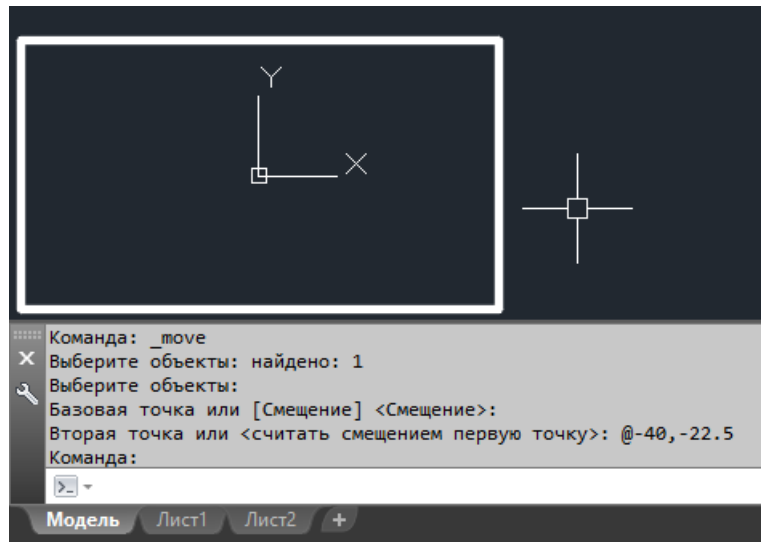


Рисунок 5

- змінити вид обзору на «ПЗ ізометрія» через перехід до вкладки «Візуалізація» (рисунок 6);

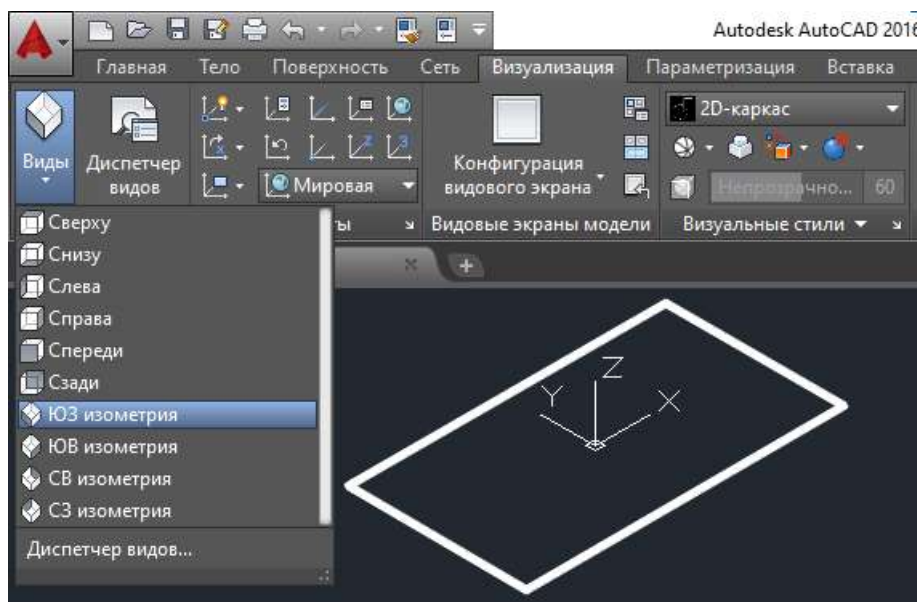


Рисунок 6

- створити паралелепіпед висотою 15 мм, використовуючи інструмент «Видавити» групи інструментів «Модельовання» (рисунок 7);



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

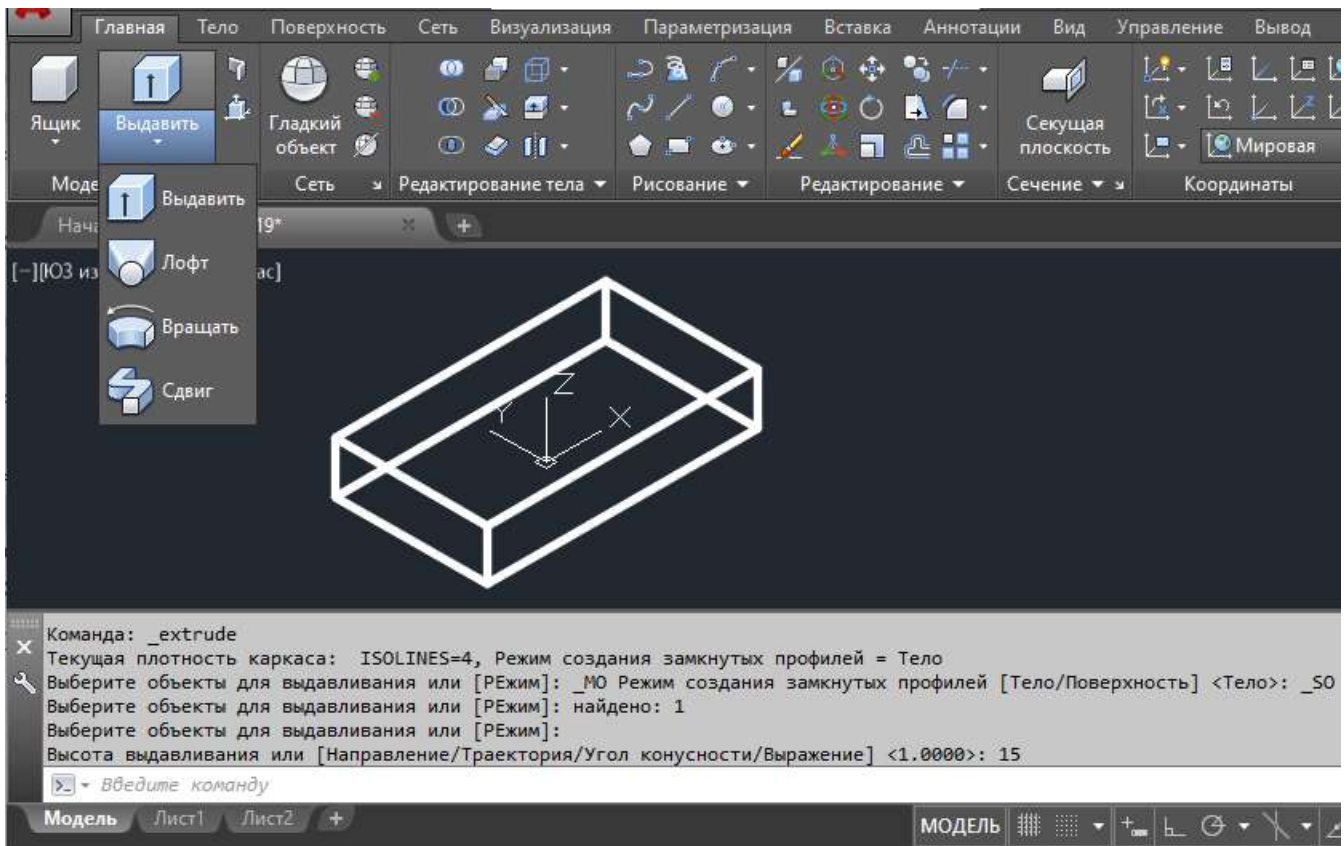


Рисунок 7

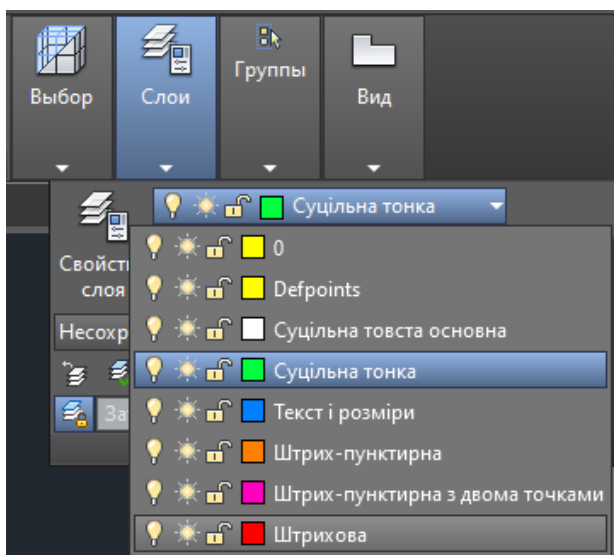


Рисунок 8

4. Виконати зміну шару:
  - вибрати інструмент «Шари» на стрічці інструментів «Головна»;
  - у списку шарів обрати «Суцільна тонка» (рисунок 8).

5. Побудувати наступний фрагмент деталі (паралелепіпед  $40 \times 45 \times 25$ ):

- створити прямокутник  $40 \times 45$  та розмітити його так, щоб його центр знаходився у початку координат (рисунок 9);



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

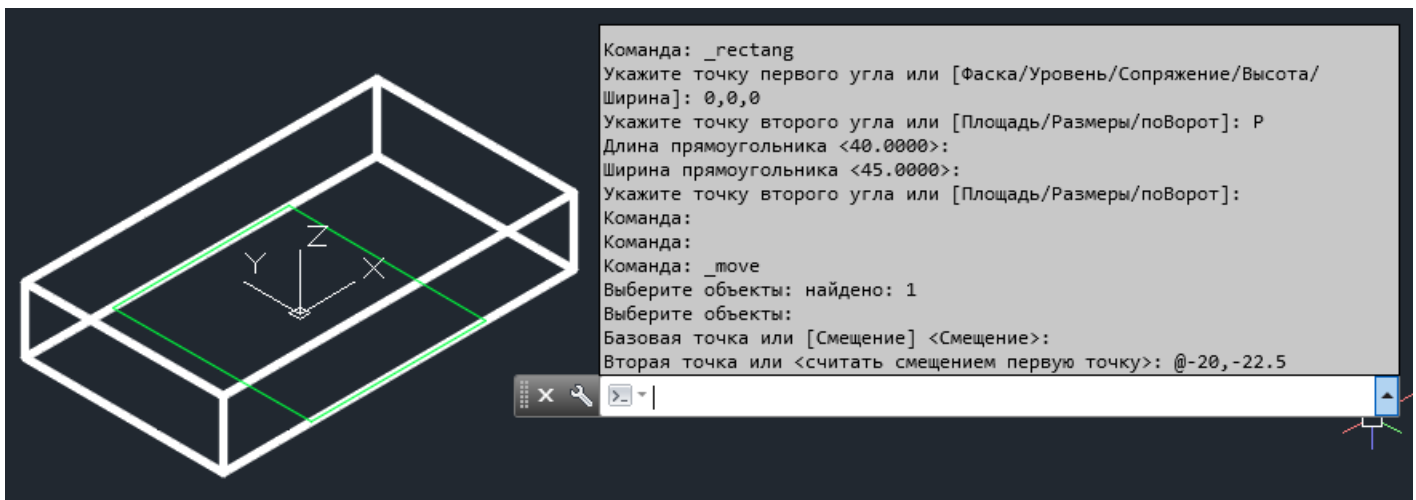


Рисунок 9

– видавити прямокутник вздовж додатного напрямку вісі **Z** на **25 мм**, використовуючи інструмент «**Видавити**» групи інструментів «**Моделювання**» (рисунок 10).

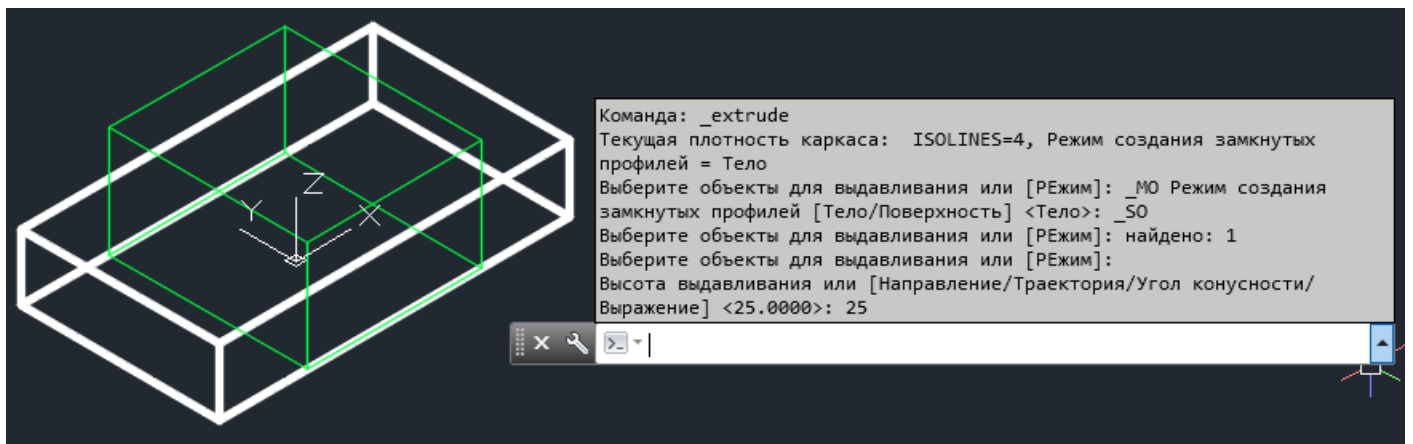


Рисунок 10

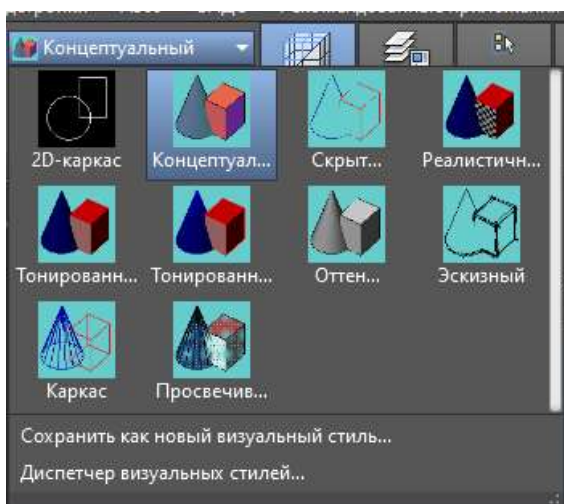


Рисунок 11

6. Виконати об'єднання паралелепіпедів в єдине тривимірне тіло:

– змінити відображення тіла, обравши режим «**Концептуальний**» групи інструментів «**Вид**» стрічки «**Головна**» (рисунок 11);

– об'єднати паралелепіпеди, використавши інструмент «**Об'єднання**» групи інструментів «**Логічні операції**» стрічки інструментів «**Тіло**» (рисунок 12);

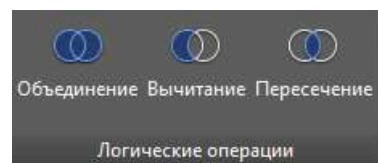


Рисунок 12



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Результат правильно виконаного об'єднання показав на рисунку 13.

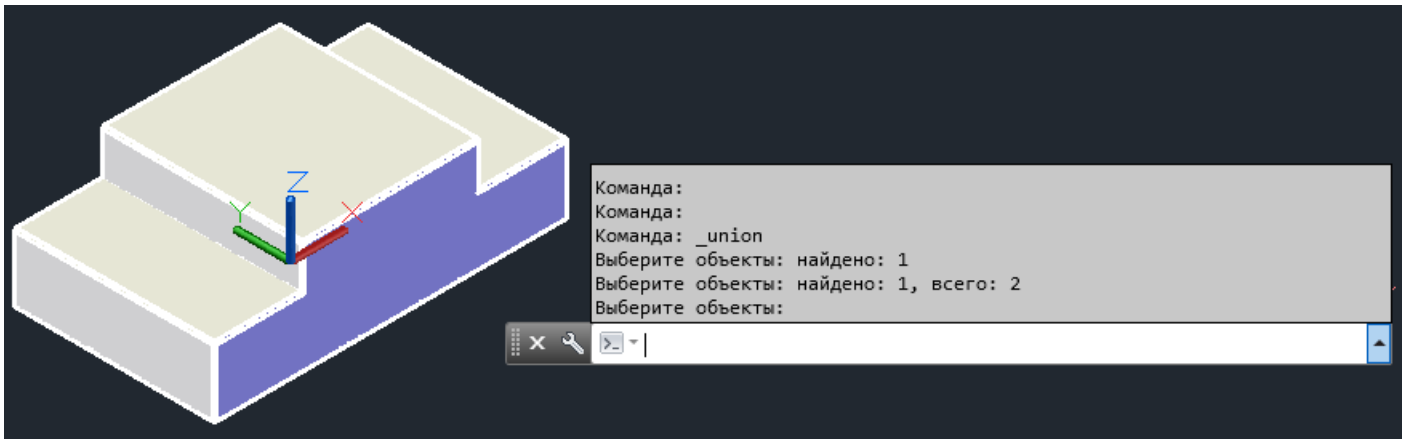


Рисунок 13

7. Побудувати третій фрагмент (паралелепіпед  $30 \times 30 \times 50$ ):

- змінити відображення тіла, обравши режим «2D-каркас» групи інструментів «Вид» стрічки «Головна» (рисунок 11);
- створити прямокутник  $30 \times 35$  та розмітити його так, щоб його центр знаходився у початку координат (рисунок 14);

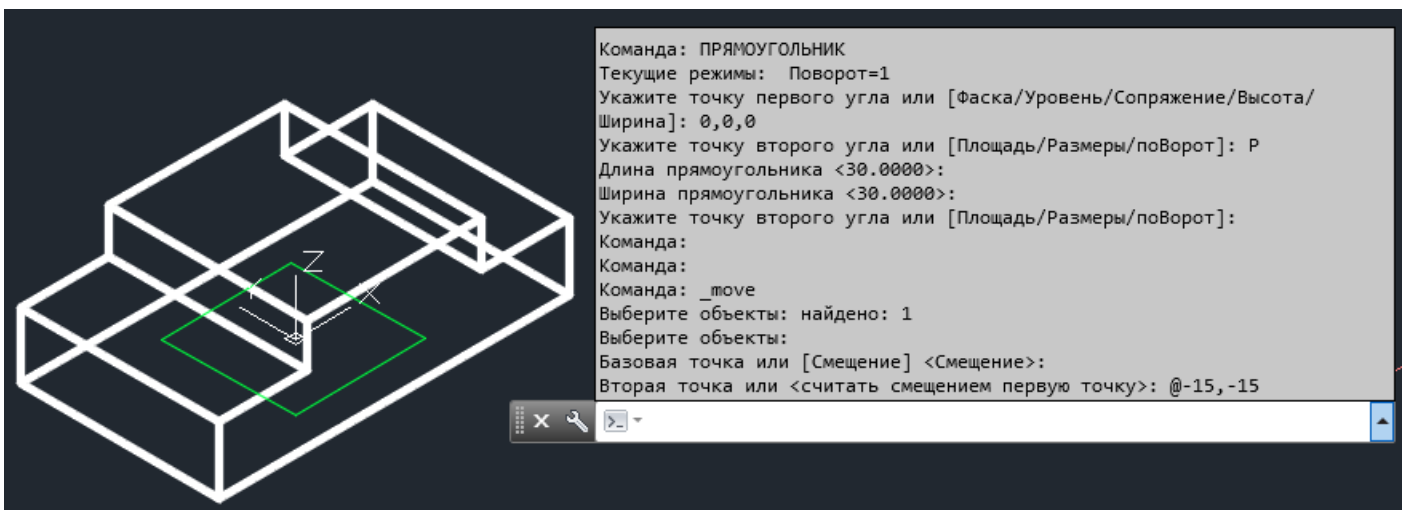


Рисунок 14

- видавити прямокутник вздовж додатного напрямку вісі  $Z$  на  $50$  мм, використовуючи інструмент «Видавити» групи інструментів «Моделювання»;
- об'єднати створений паралелепіпед із тілом деталі.

Результат правильно виконаного об'єднання показав на рисунку 15.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

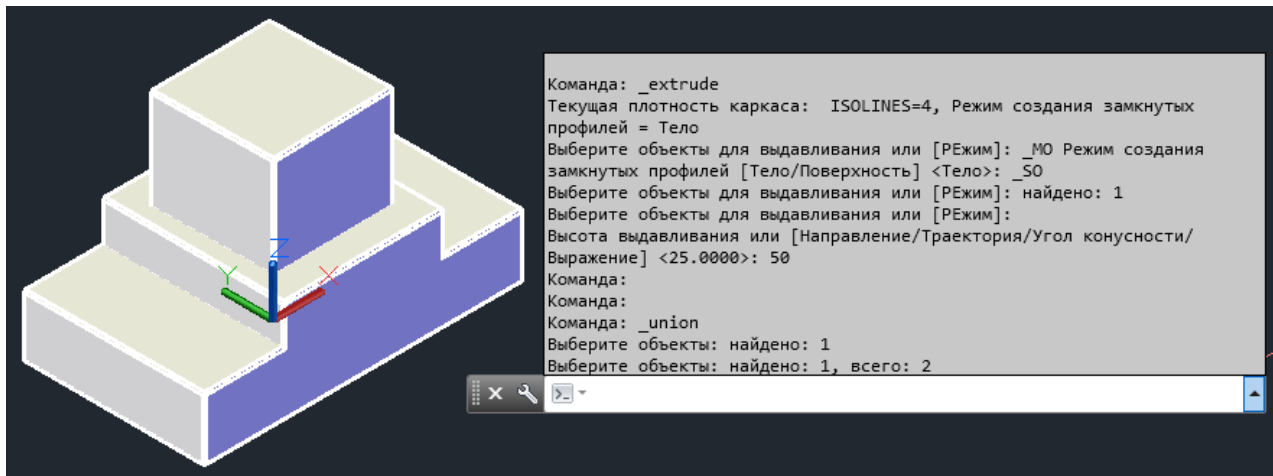


Рисунок 15

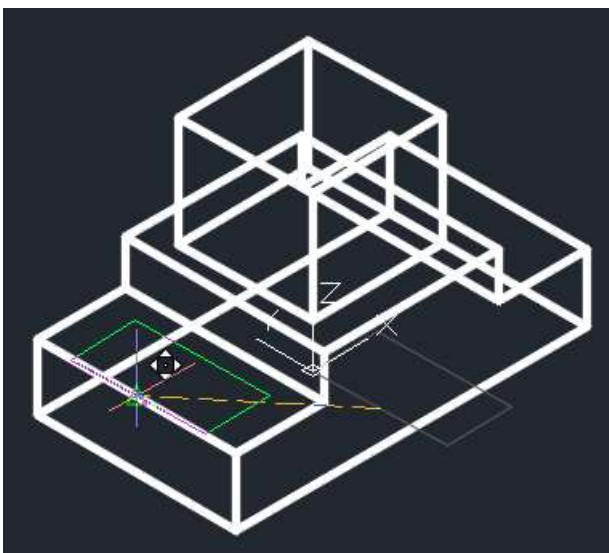


Рисунок 16

8. Побудувати наступний фрагмент деталі (паралелепіпед  $15 \times 30 \times 5$ ):

- змінити відображення тіла, обравши режим «2D-каркас» групи інструментів «Вид» стрічки «Головна» (рисунок 11);
- створити прямокутник  $15 \times 30$  та розмітити його відповідно до рисунка 16;
- видавити прямокутник вздовж від'ємного напрямку вісі  $Z$  на  $5 \text{ мм}$ , використовуючи інструмент «Видавити» групи інструментів «Моделювання»;
- створити дублікат відповідно до рисунка 17.

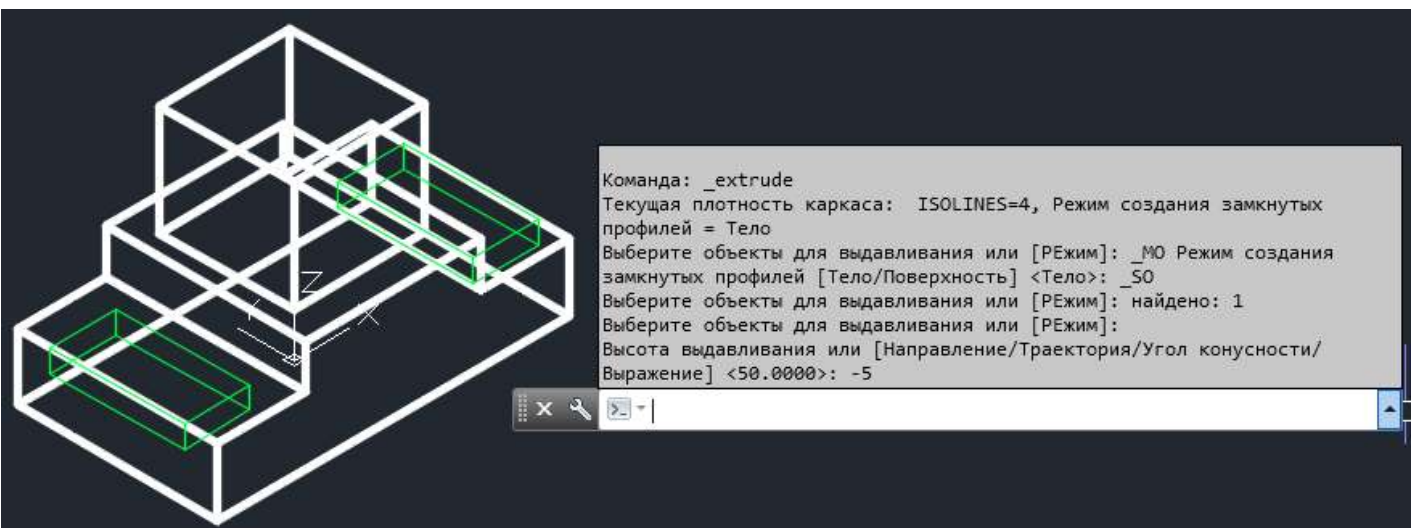


Рисунок 17



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

9. Виконати віднімання побудованих паралелепіпедів з тіла деталі:

- вибрати інструмент «Віднімання» групи інструментів «Логічні операції» стрічки інструментів «Тіло» (рисунок 12);
  - виділити тіло деталі, натиснути **Enter** або праву клавішу миші;
  - виділити паралелепіпед, натиснути **Enter** або праву клавішу миші.
- Результат правильно виконаного об'єднання показав на рисунку 18.

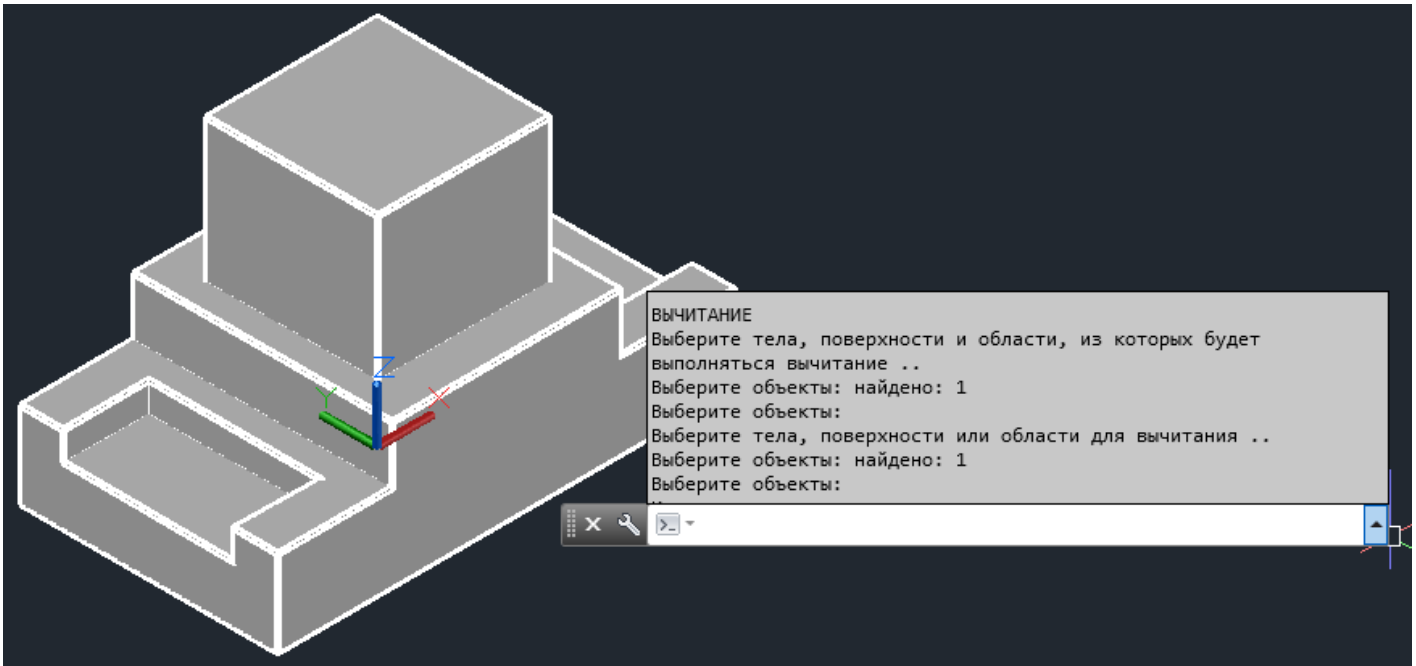


Рисунок 18

10. Виконати віднімання побудованих фрагментів деталі (циліндри відповідних радіусів та висот):

- створити коло радіусом **8 мм** центром, що розташоване у початку координат;
- змістити побудоване коло уздовж від'ємного напрямку вісі **X** на відстань **40 мм** (рисунок 19);

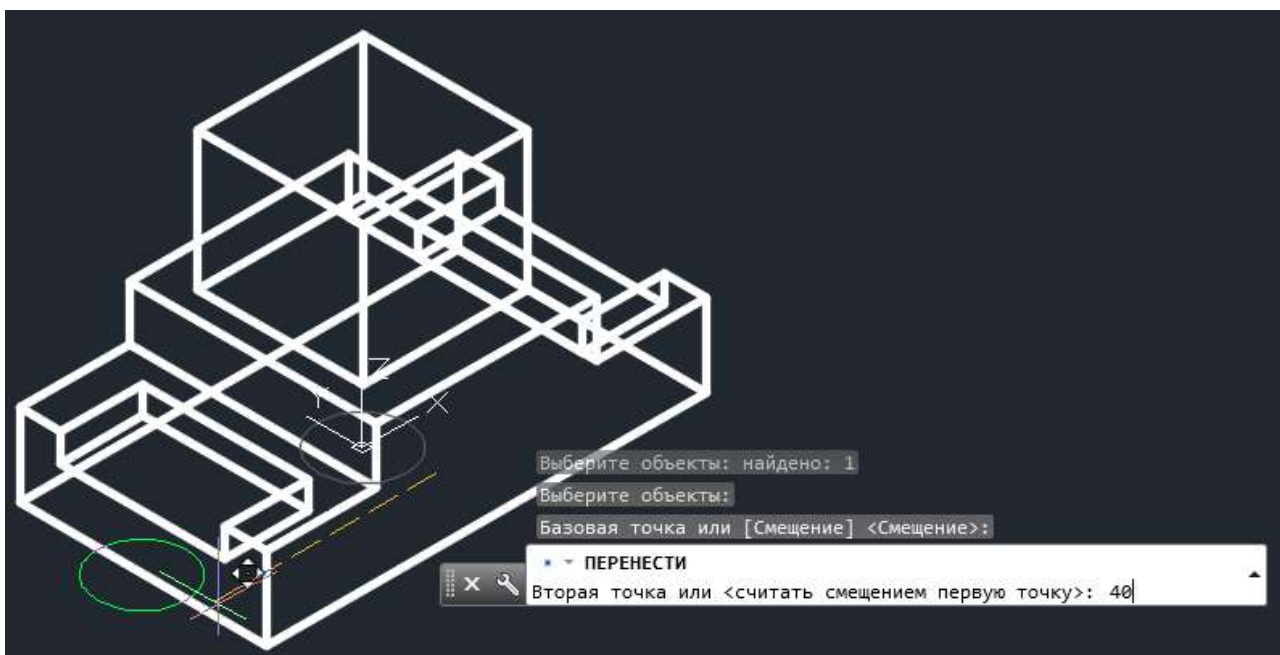


Рисунок 19



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- видавити коло за додатнім напрямком вісі **Z** на **15 мм**, використовуючи інструмент «Видавити» групи інструментів «Моделювання»;
- створити дублікат циліндру, змістивши його вздовж додатного напрямку вісі **X** на відстань **80 мм** відповідно до рисунка 20.

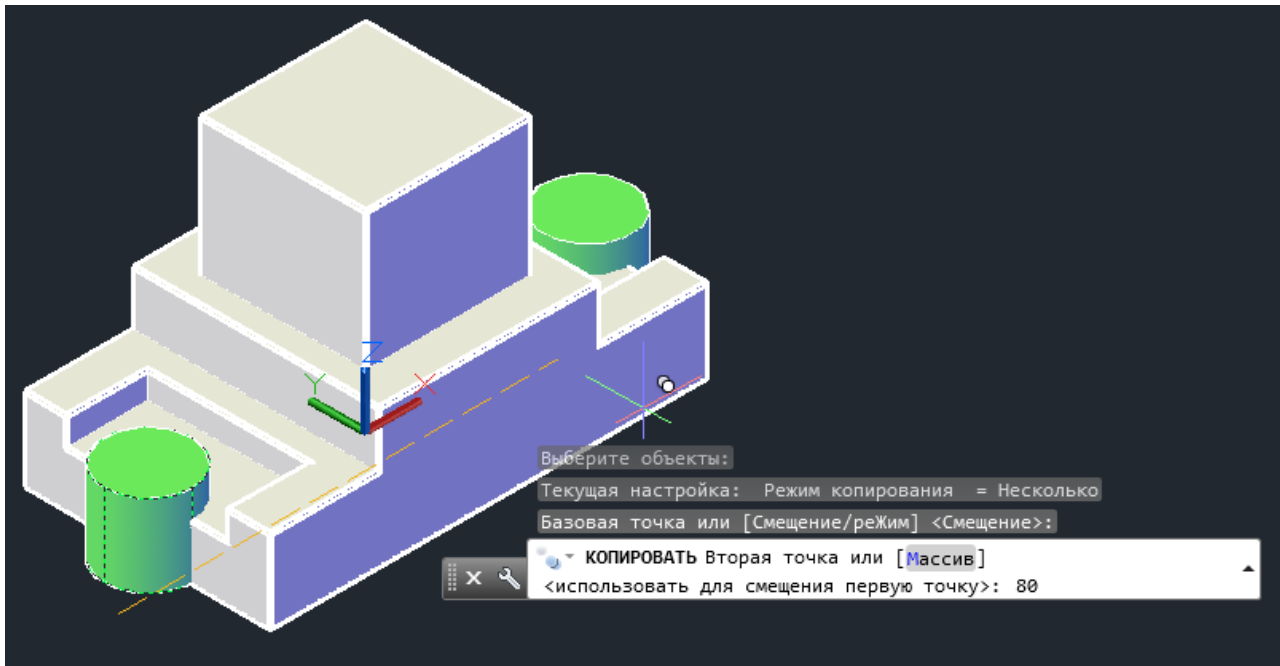


Рисунок 20

- виконати віднімання циліндрів, використавши інструмент «Віднімання» групи інструментів «Логічні операції» стрічки інструментів «Тіло» (рисунок 12);

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 21.

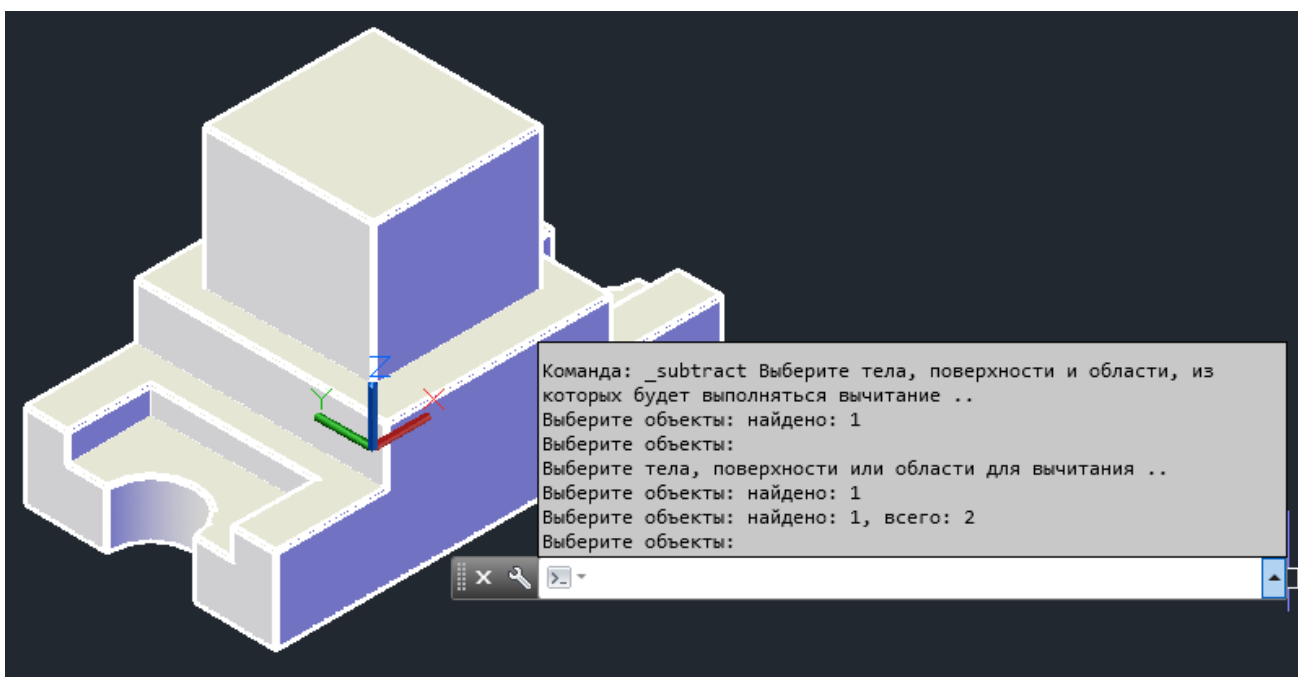


Рисунок 21



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- створити коло діаметром **20 мм** центром, що розташоване у початку координат;
- видавити коло за додатнім напрямком вісі **Z** на **20 мм**, використовуючи інструмент «**Видавити**» групи інструментів «**Моделювання**» (рисунок 22);

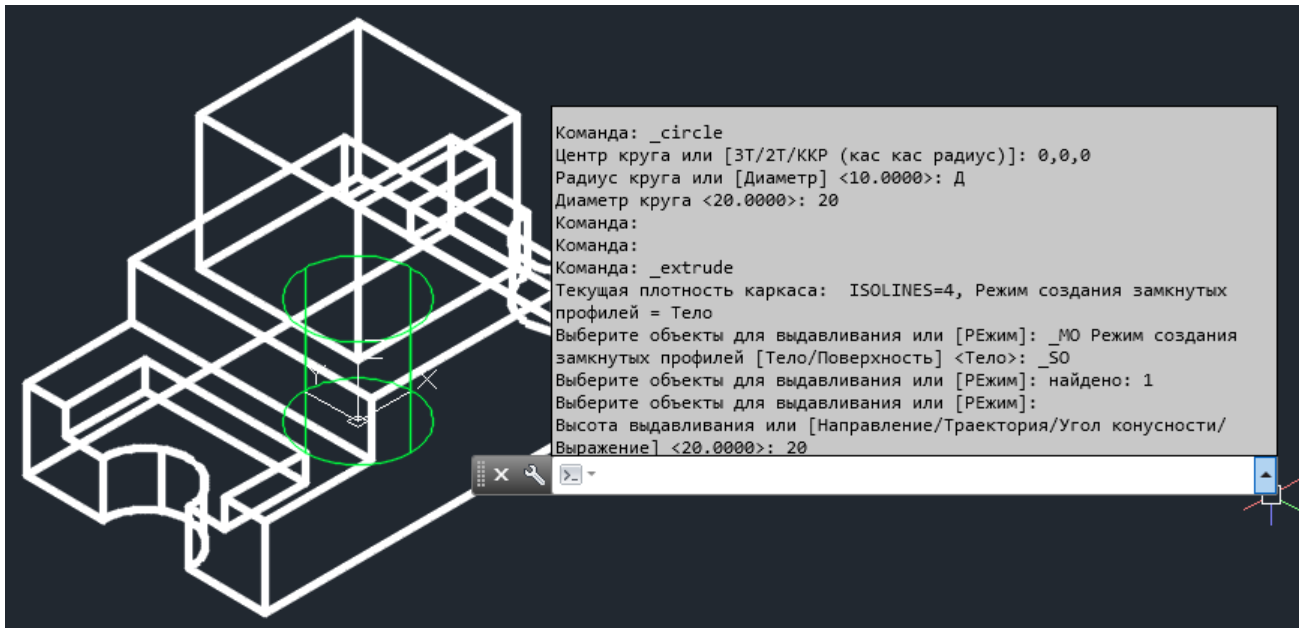


Рисунок 22

- змінити вид обзору на «**Спереду**» через перехід до вкладки «**Візуалізація**» (рисунок 6);
- змістити циліндр вздовж додатнього напрямку вісі **Y** на відстань **30 мм** (рисунок 23);

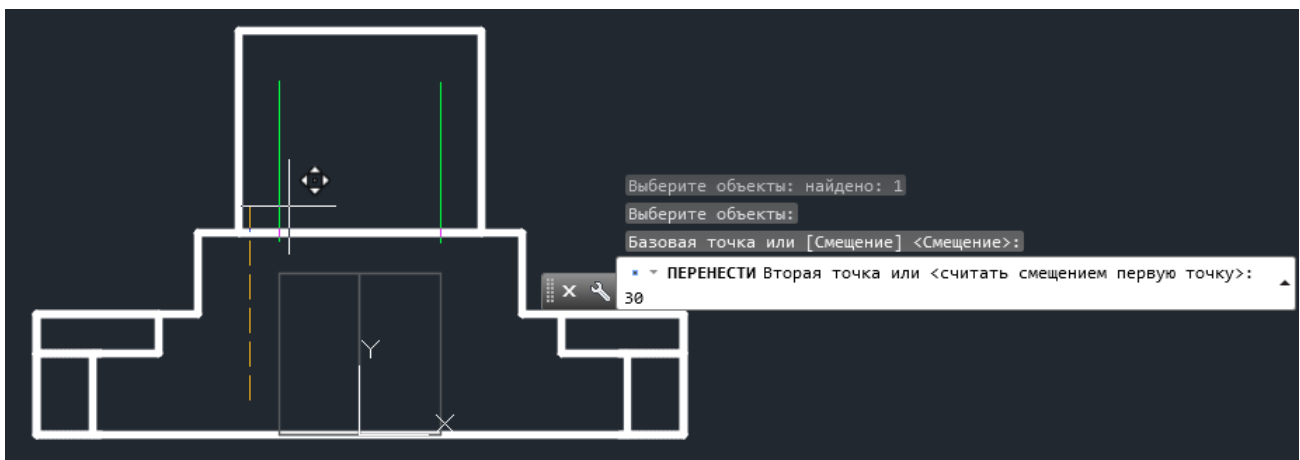


Рисунок 23

- змінити вид обзору на «**ПЗ ізометрія**» через перехід до вкладки «**Візуалізація**» (рисунок 6);
- виконати віднімання циліндру, використавши інструмент «**Віднімання**» групи інструментів «**Логічні операції**» стрічки інструментів «**Тіло**» (рисунок 12);

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 24.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

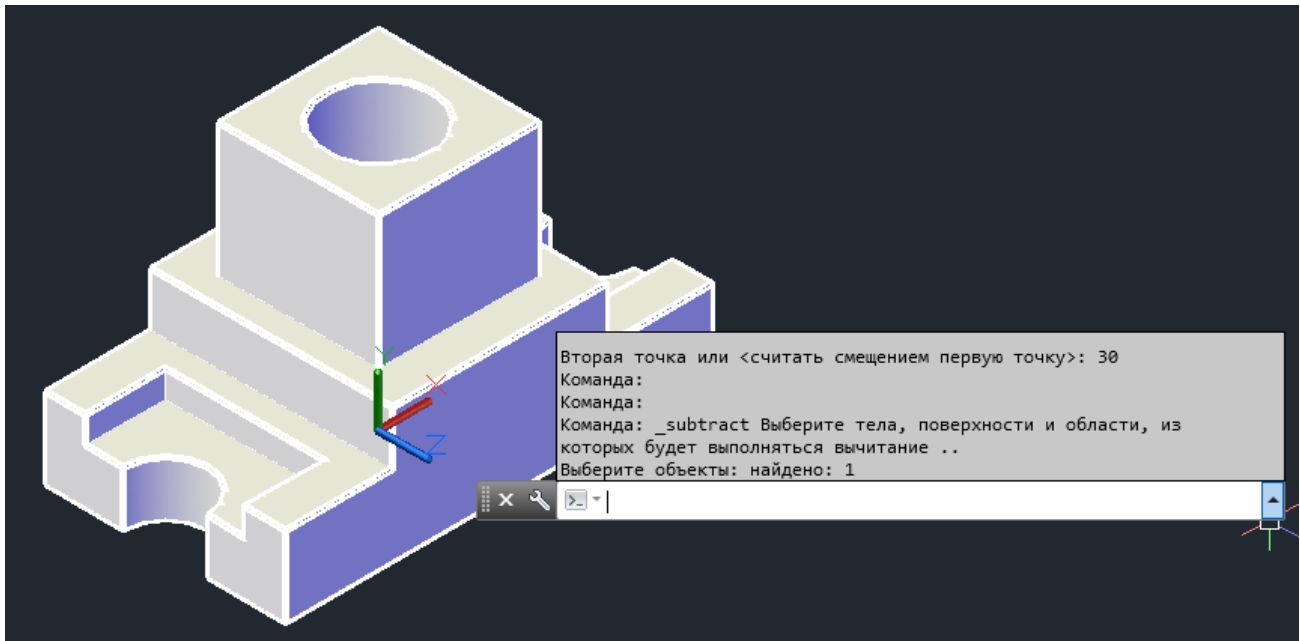


Рисунок 24

- змінити вид обзору на **«Спереду»** через перехід до вкладки **«Візуалізація»** (рисунок 6);
- побудувати коло радіусом **20 мм** із центром в початку координат (рисунок 25);

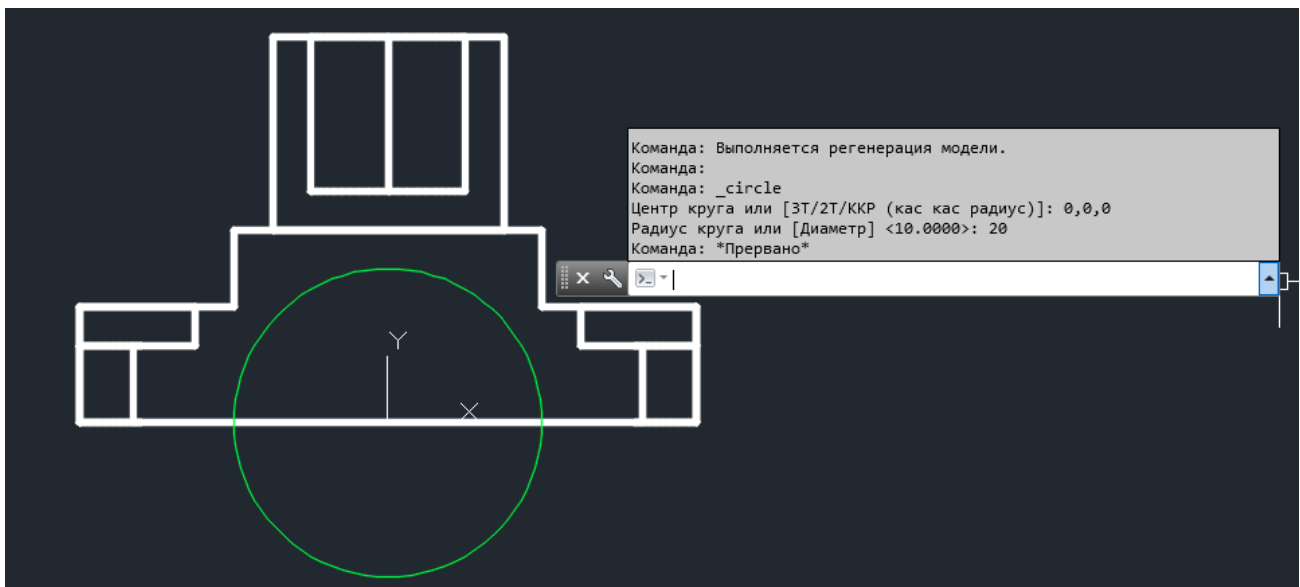


Рисунок 25

- змінити вид обзору на **«ПЗ ізометрія»** через перехід до вкладки **«Візуалізація»** (рисунок 6);
- видавити коло за додатнім напрямком вісі **Z** на **50 мм**, використовуючи інструмент **«Видавити»** групи інструментів **«Моделювання»**;
- зсунути циліндр вздовж від'ємного напрямку вісі **Z** на **25 мм** (рисунок 26);



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

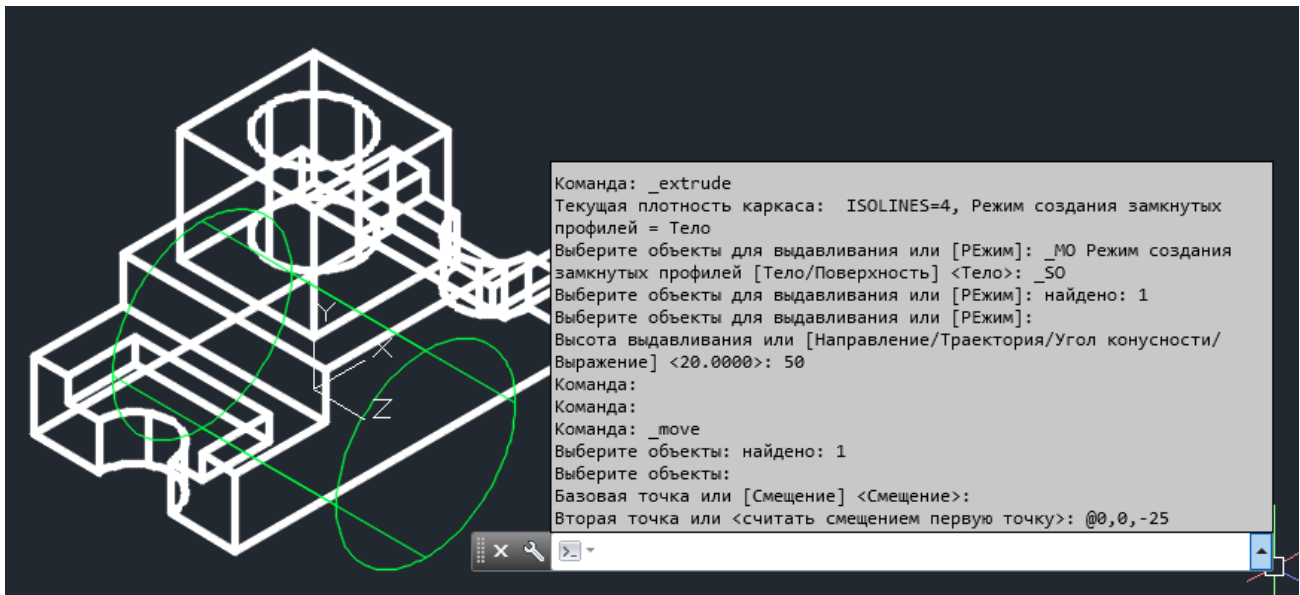


Рисунок 26

– виконати віднімання циліндру, використавши інструмент «Віднімання» групи інструментів «Логічні операції» стрічки інструментів «Тіло» (рисунок 12);

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 27.

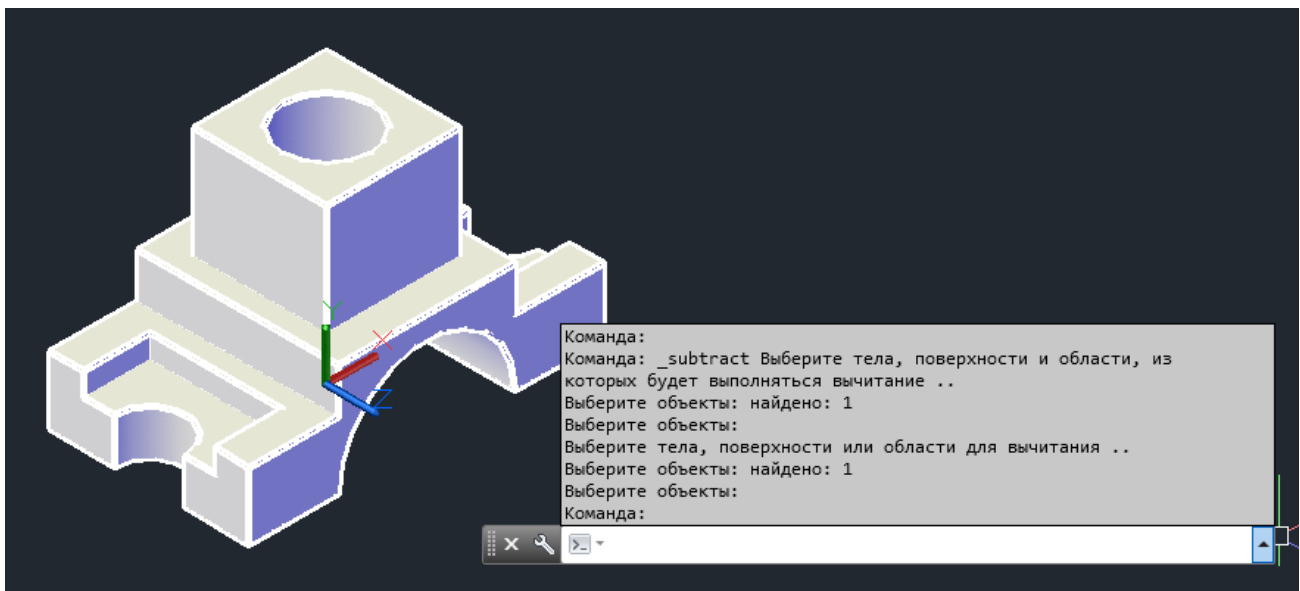


Рисунок 27

11. Оформити звіт про виконання роботи відповідно до зазначених вимог.
12. Виконати публікацію звітності у СДН Moodle.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 14

**Тема. Моделювання тривимірних тіл за перерізами**

**Мета. Отримати практичні навички по моделюванню тривимірних тіл за перерізами**

Порядок виконання роботи

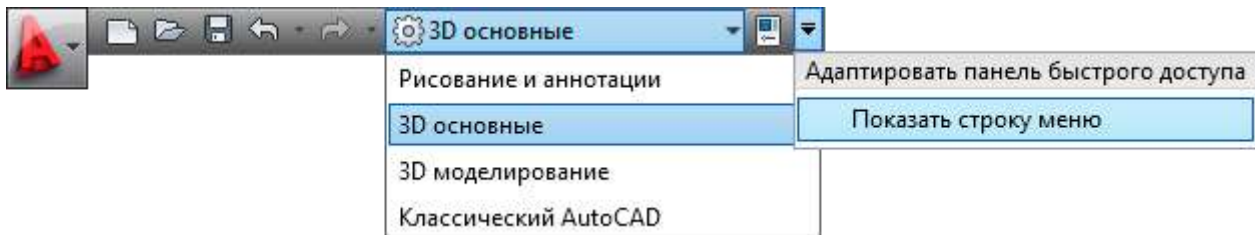


Рисунок 1

1. Реалізувати моделювання планера відповідно до рисунка 5.

2. Виконати моделювання фюзеляжу (рисунок 6).

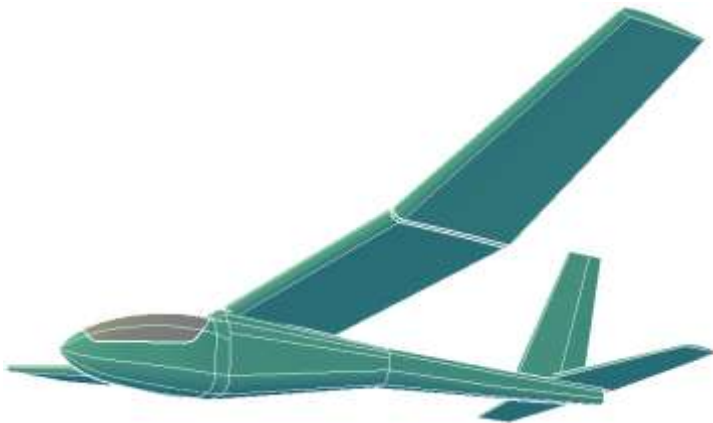


Рисунок 2

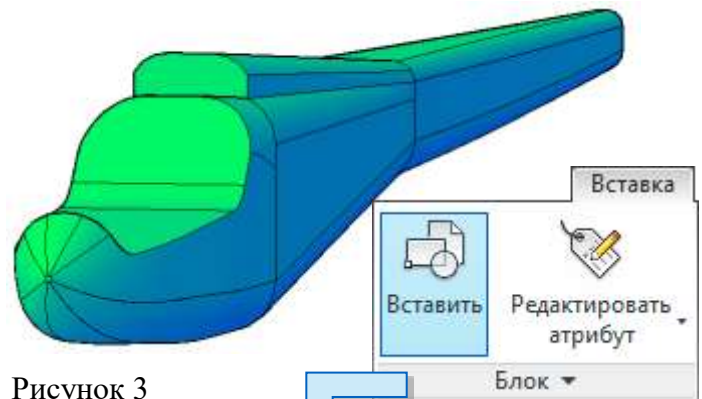


Рисунок 3

2.1 Виконати зміну точки огляду:

- у рядку меню вибрати меню Вид пункт 3D види;
- у переліку обрати По лівому краю (рисунок 7).



Рисунок 4

2.2 Виконати вставку перерізів фюзеляжу:

- здійснити перехід до вкладки Вставка;
- вибрати інструмент Вставить з групи інструментів Блок;
- у вікні діалогу Вставка блоку виконати налаштування відповідно до рисунка 8.

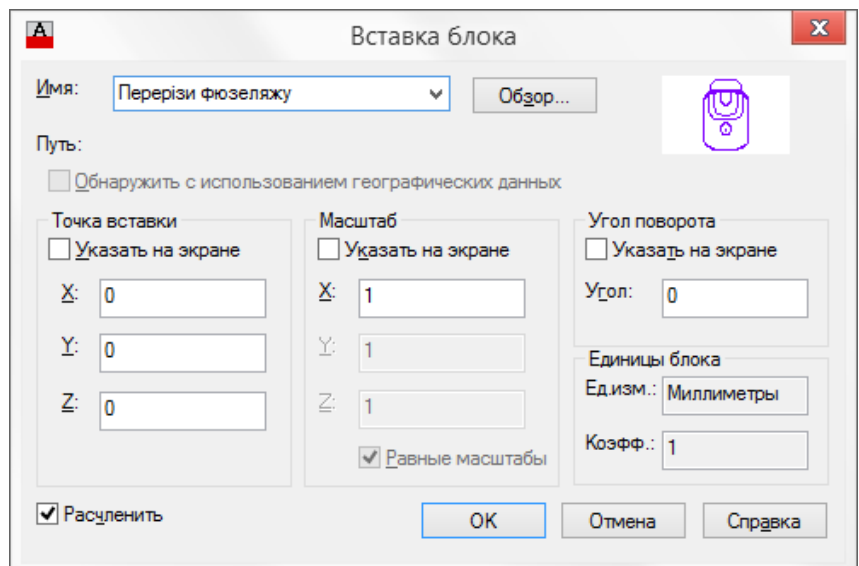


Рисунок 5



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



#### 2.3 Виконати зміну точки огляду:

- у рядку меню вибрати меню Вид пункт 3D види;
- у переліку обрати ПЗ ізометрія (рисунок 9).

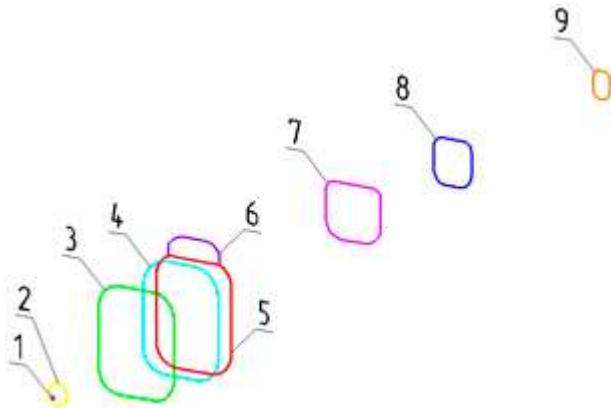


Рисунок 9

#### 2.4 Створити тривимірне тіло за першими п'ятьма перерізами:

- вибрати інструмент За перерізами із групи інструментів Створити (рисунок 10);

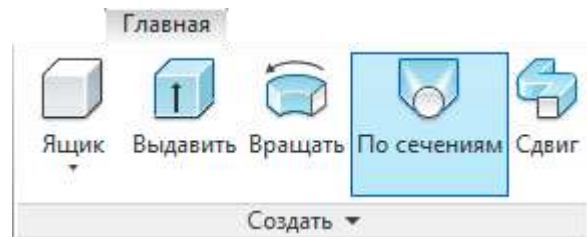


Рисунок 10

- виконати послідовний вибір перших п'яти перерізів;
- завершити створення тіла, натиснувши клавішу <Enter> (рисунок 11).

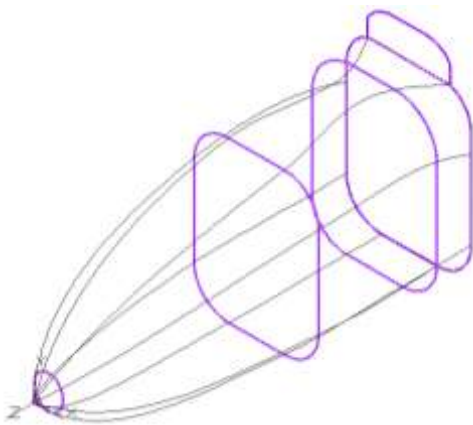
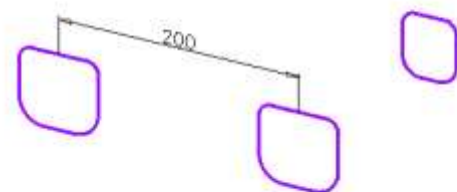


Рисунок 11

#### 2.5 Створити тривимірне тіло за наступними перерізами:

- виконати копіювання сьомого перерізу на відстань 200 мм уздовж додатного напрямку вісі X;
- перемістити інші перерізи на відстань 200 мм уздовж додатного напрямку вісі X (рисунок 12);



- вибрати інструмент За перерізами;
- виконати послідовний вибір шостого та сьомого перерізів;

- завершити створення тіла, натиснувши клавішу <Enter>;

- в аналогічний спосіб виконати створення тіла за трьома останніми перерізами (рисунок 13).

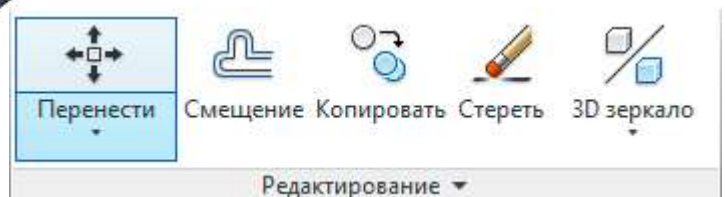


Рисунок 12



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

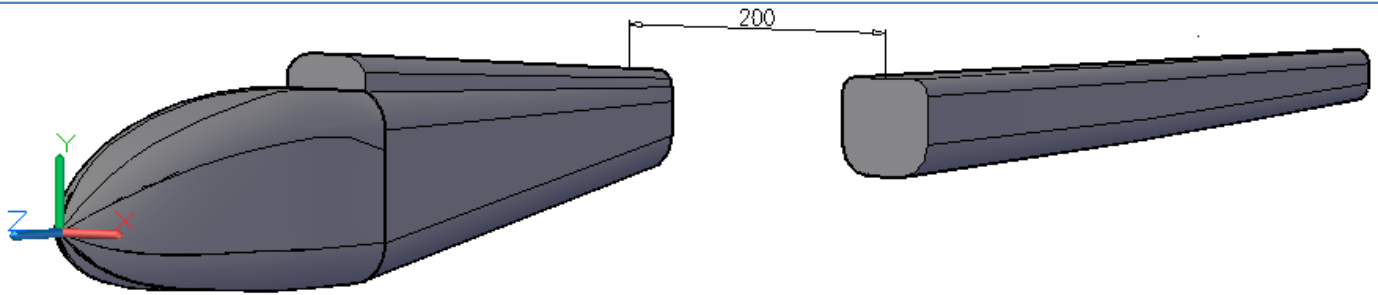


Рисунок 13

2.6 Виконати об'єднання створених тіл:  
перемістити тіло, що було створене останнім на 200 мм у зворотному напрямку;

- використовуючи інструмент **Об'єднання** (рисунок 14), виділити створені тіла;
- завершити об'єднання тіл, натиснувши клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші.

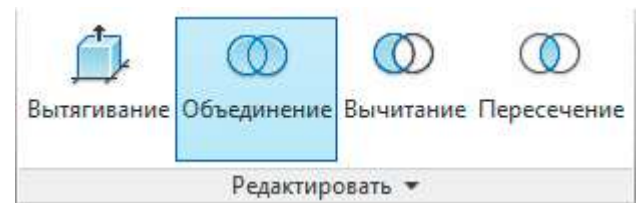


Рисунок 14

2.7 Розмістити тіло на окремому шарі:

- у вікні **Диспетчера властивостей шарів** створити новий шар;
- виконати налаштування шару відповідно до рисунка 15;

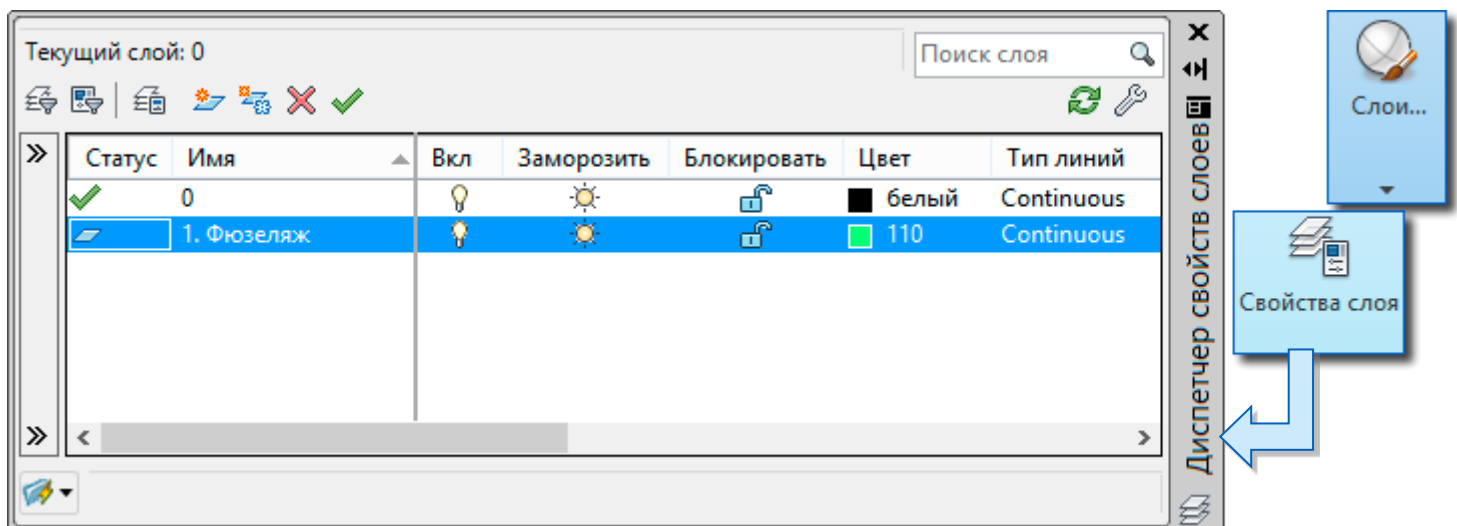


Рисунок 15

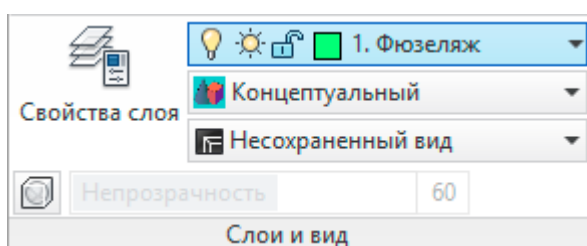


Рисунок 16

- виділити тіло, розмістити його на створеному шарі відповідно до рисунка 16.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

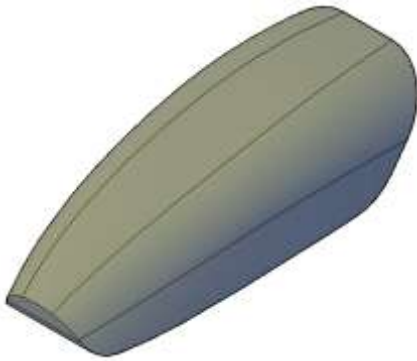


Рисунок 17

3. Виконати моделювання ліхтаря кабіни відповідно до рисунка 17.

3.1 Виконати вставку перерізу ліхтаря кабіни:

– змінити точку огляду, обравши режим **Спереду** відповідно до рисунка 18.



Рисунок 18

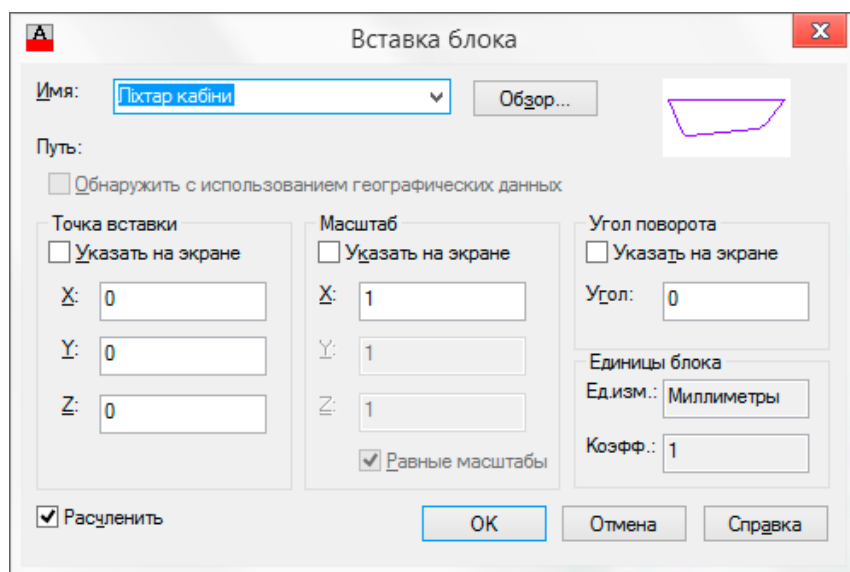


Рисунок 19

– активувати вікно **Вставка блоку** через інструмент **Вставити** (рисунок 8);

– у вікні діалогу задати налаштування відповідно до рисунка 19.

Результат виконаних дій наведено на рисунку 20.

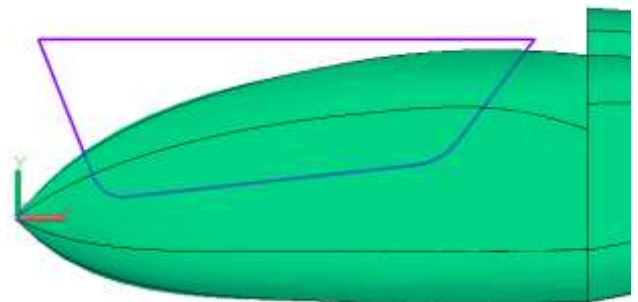


Рисунок 20

3.2 Створити тіло ліхтаря кабіни:

– змінити точку огляду, обравши режим **Зверху** (рисунок 21);

– створити копію фюзеляжу, перемістивши дублікат на відстань 200 мм уздовж від'ємного напрямку вісі Y;

– перемістити переріз ліхтаря кабіни на відстань 200 мм уздовж від'ємного напрямку вісі Y (рисунок 22);



Рисунок 21

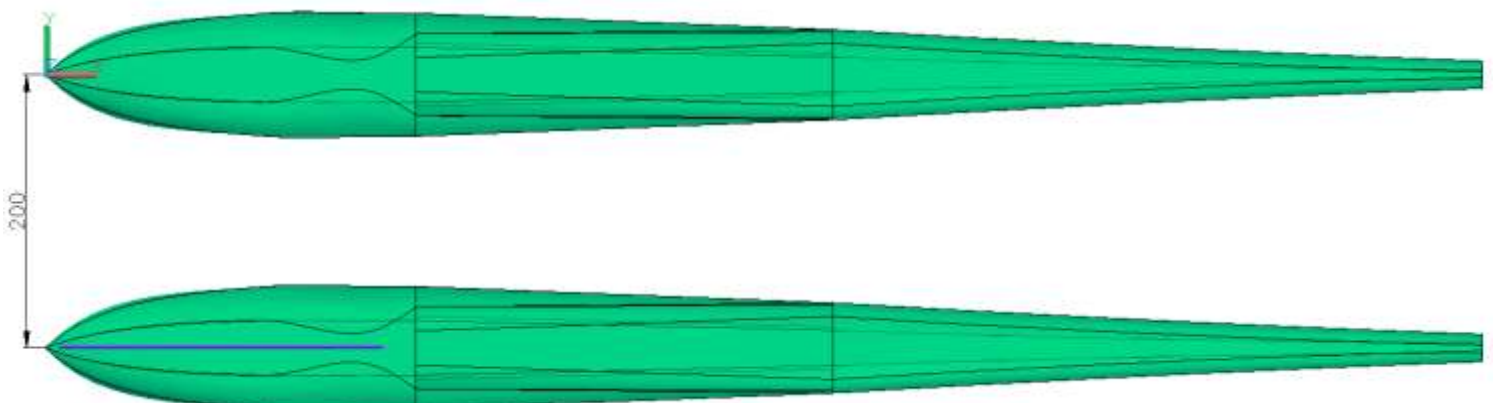


Рисунок 22



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

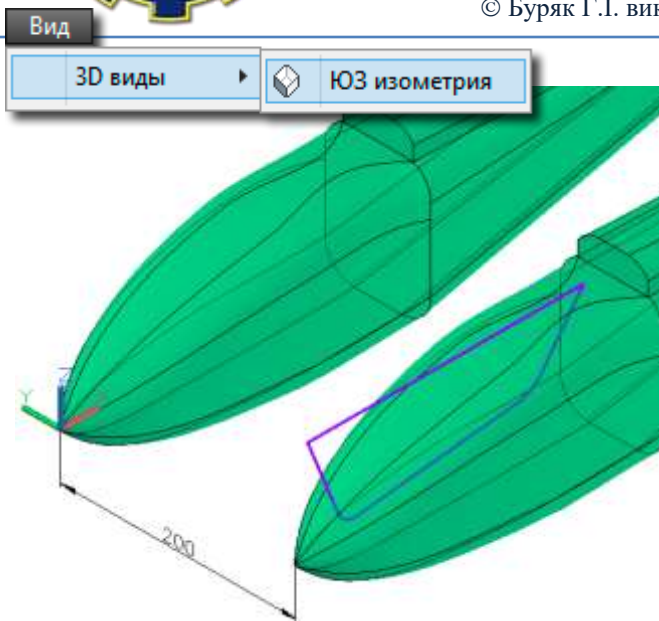


Рисунок 23

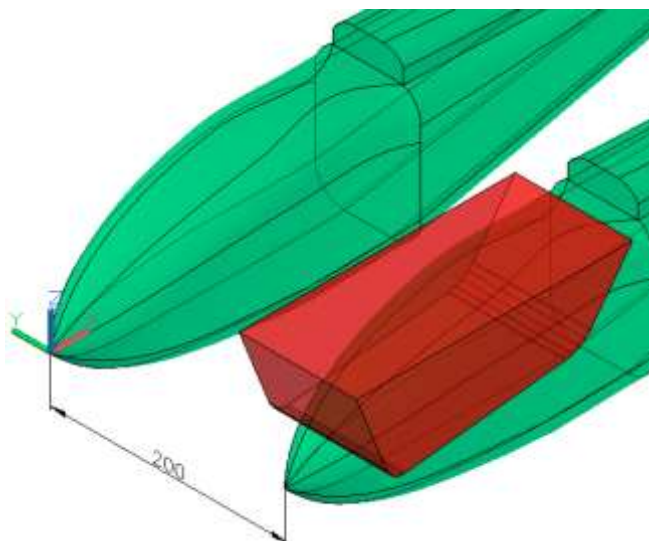


Рисунок 25

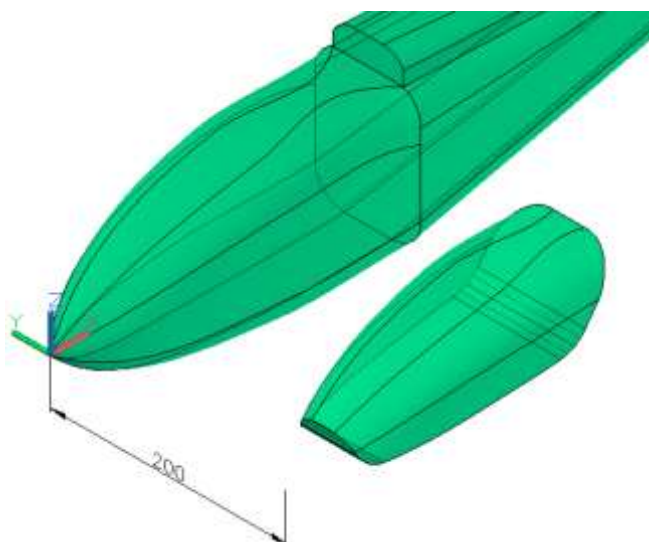


Рисунок 27

– змінити точку огляду, обравши ПЗ ізометрія (рисунок 23);

– вибрати інструмент **Видавяти** (рисунок 24),

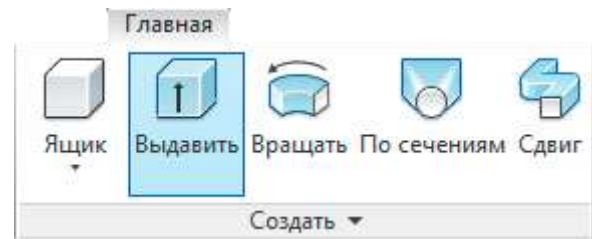


Рисунок 24

– вказати висоту видавлювання **100** мм;

– перемістити створене тіло на **50** мм уздовж додатного напрямку осі **Y** (рисунок 25);

– вибрати інструмент **Переріз** (рисунок 26);

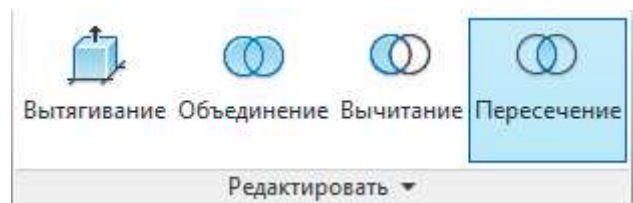


Рисунок 26

– лівою клавішею миші послідовно виділити створене тіло та дублікат фюзеляжу;

– натиснувши клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші (рисунок 27).

3.3 Розмістити тіло ліхтаря кабіни на окремому шарі:

– активувати вікно **Диспетчера властивостей шарів** (рисунок 28);

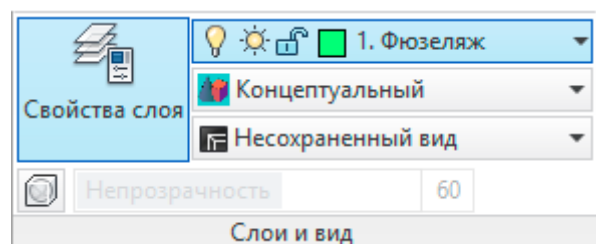


Рисунок 28

– створити новий шар та виконати налаштування відповідно до рисунка 29;

– виділити тіло, розмістити його на створеному шарі.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

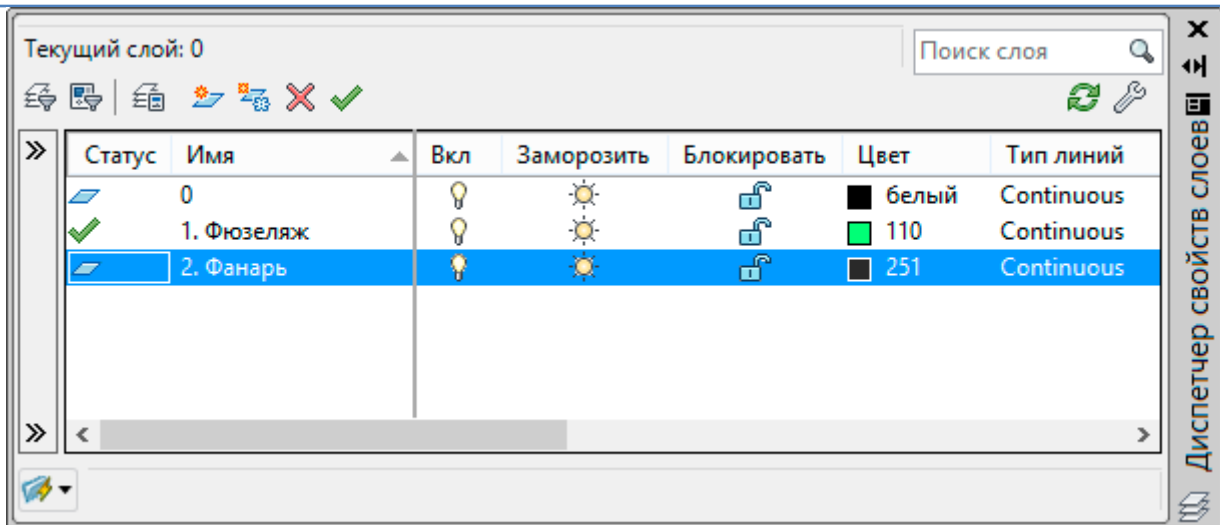


Рисунок 29

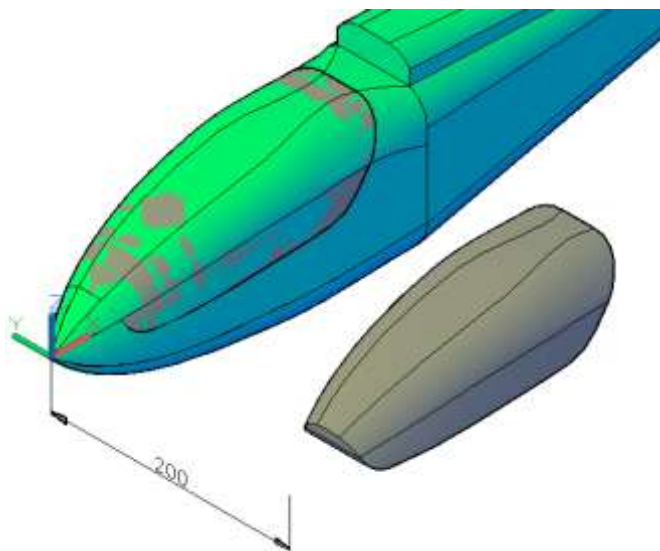


Рисунок 30

3.4 Виконати редагування фюзеляжу у місці розташування ліхтаря кабіни:

- скопіювати тіло ліхтаря кабіни на відстань 200 мм уздовж додатного напрямку вісі Y (рисунок 30);
- вибрати інструмент **Віднімання** (рисунок 31);

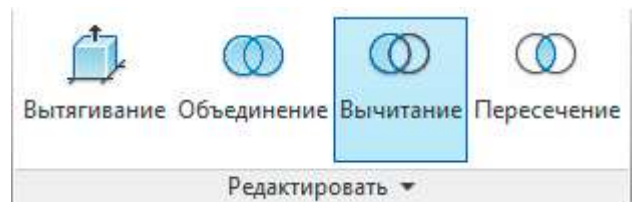


Рисунок 31

– лівою клавішею миші виділити тіло фюзеляжу, натиснути клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші;

– лівою клавішею миші виділити тіло ліхтаря кабіни, натиснути клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші;

Результат виконання наведено на рисунку 32.

3.5 Розмістити тіло ліхтаря кабіни відповідно до посадочного місця у фюзеляжі (рисунок 33).

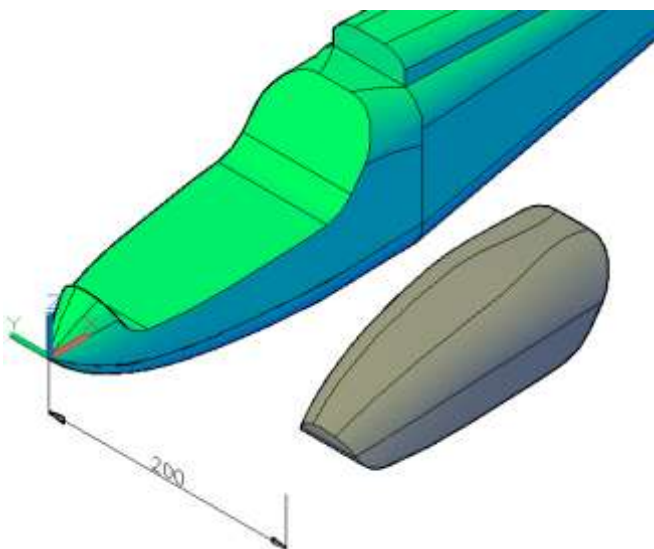


Рисунок 32

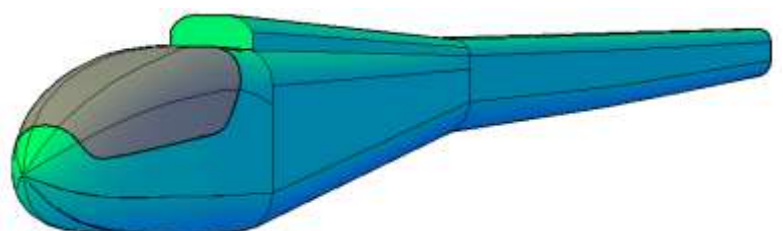


Рисунок 33



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



Рисунок 34

4. Виконати моделювання крила відповідно до рисунка 34.

4.1 Виконати вставку перерізу крила:

- змінити точку огляду, обравши режим **Спереду** (рисунок 18).
- активувати вікно **Вставка блоку** через інструмент **Вставити** (рисунок 8);
- у вікні діалогу задати налаштування відповідно до рисунка 35.

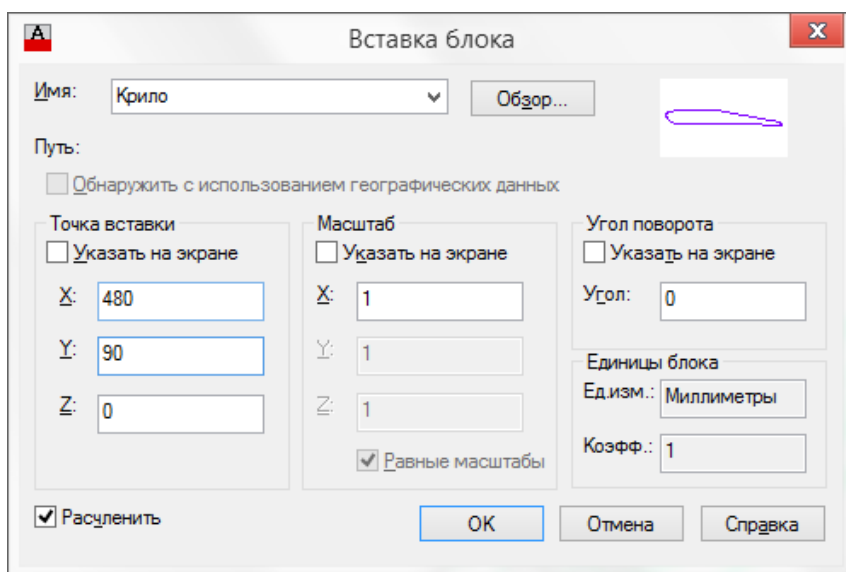


Рисунок 35

4.2 Виконати дії щодо підготовки моделювання крила:

- змінити точку огляду, обравши **По лівому краю** (рисунок 7);
- скопіювати переріз крила, дублювати розмістити на відстані **500 мм** та **1000 мм** відповідно уздовж додатного напрямку вісі **X** (рисунок 36);

**Примітка 1.** Для зручного використання рекомендується здійснити зміну кольорів перерізів крила.

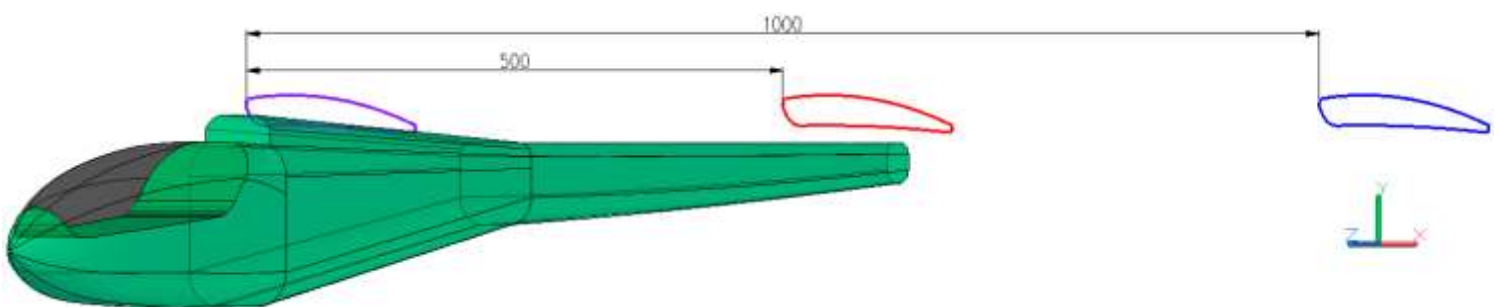


Рисунок 36

- змінити точку огляду, обравши режим **Спереду** (рисунок 18);
- вибрати інструмент **Масштаб** (рисунок 37);
- лівою клавішею миші виділити переріз крила, що розташований на відстані 1000 мм;

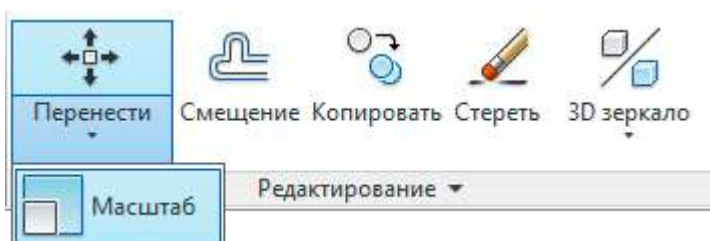


Рисунок 37

- натиснути клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші;

- лівою клавішею миші вибрати базову точку, вказавши її через об'єктну прив'язку **Квадрант**; (рисунок 38);

- задати масштабний коефіцієнт **0.5**;



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

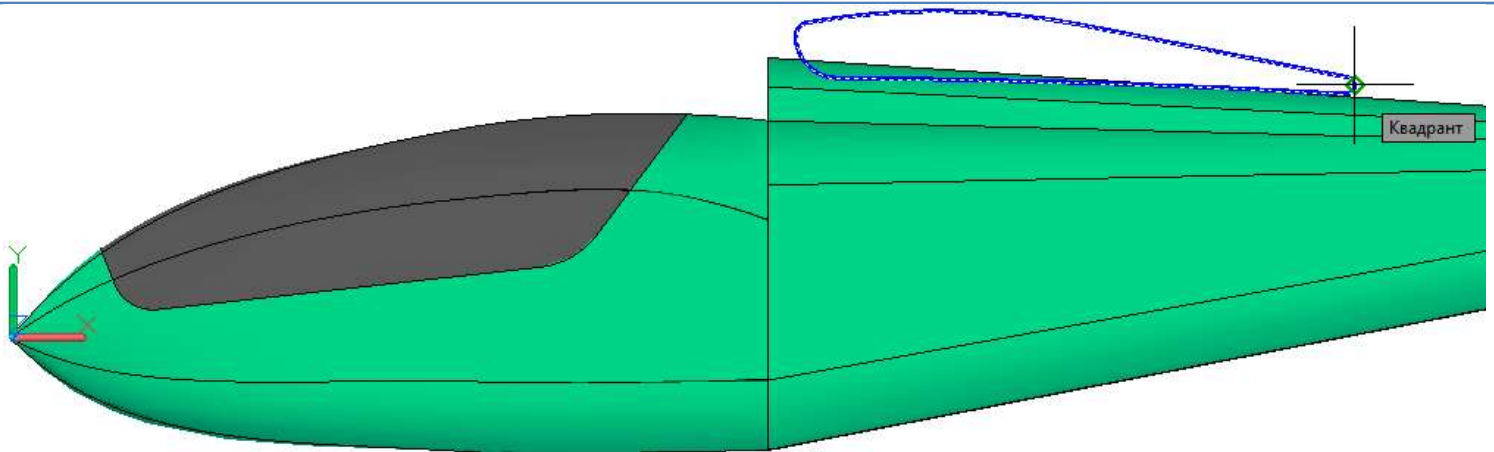


Рисунок 38

– перемістити ліворуч відредагований переріз на відстань 50 мм (рисунок 39);

– змінити точку огляду, обравши режим По лівому краю (рисунок 7);

– здійснити поворот перерізів на кут  $3^\circ$ , задавши базовій точки повороту координати 0,0,0;

– здійснити поворот другого та третього перерізів на кут  $15^\circ$ , задавши координати базовій через об'єктну прив'язку Квадрант із використанням альтернативного параметра Копія (рисунок 40);

– видалити третій переріз, що не був повернений на кут  $15^\circ$ ;

– скопіювати другий переріз та його дублікат, що був отриманий в процесі повороту на кут  $15^\circ$ , на відстань 100 мм уздовж від'ємного напрямку вісі Y.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 41.

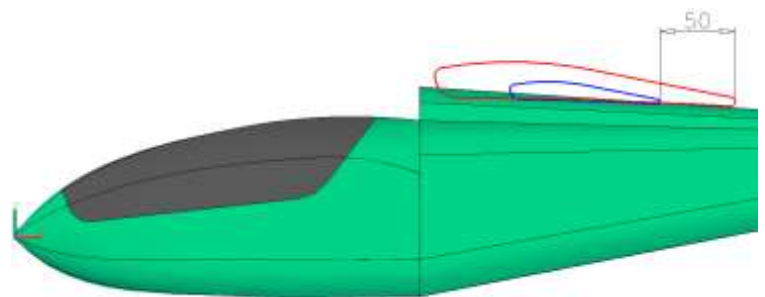


Рисунок 39

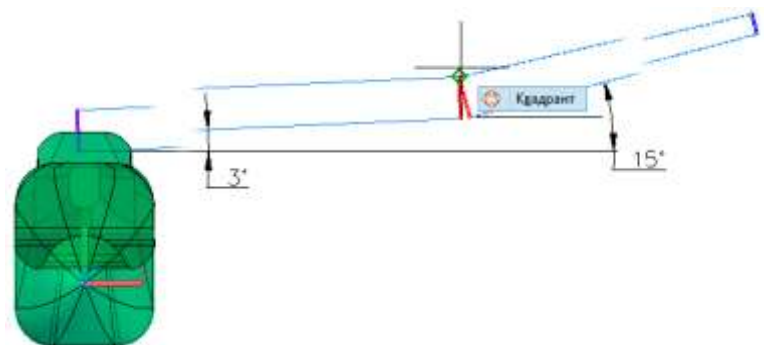


Рисунок 40

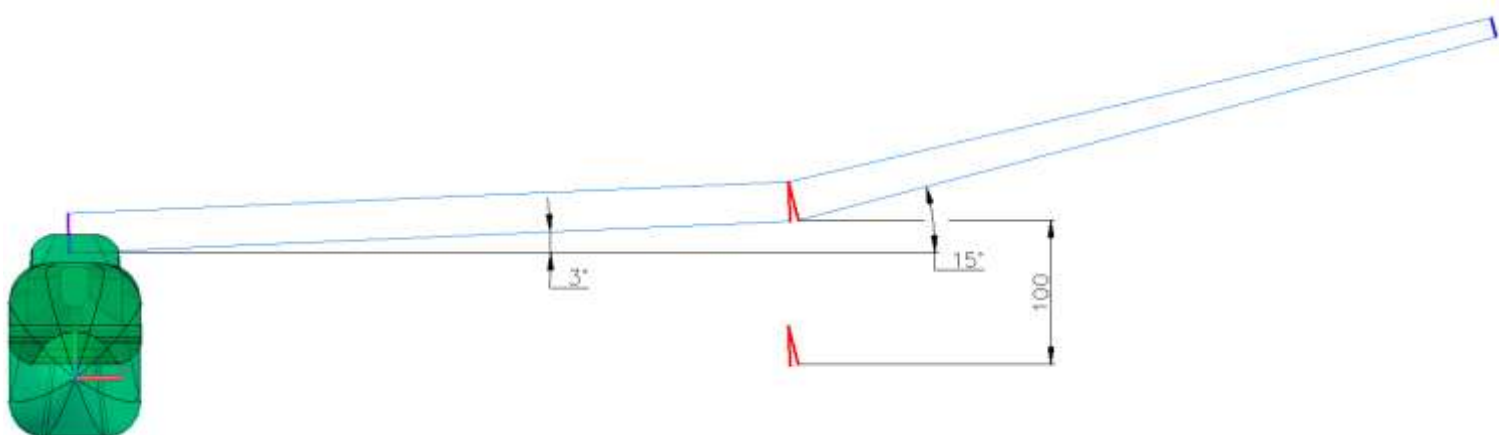


Рисунок 41



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- використовуючи інструмент **За перерізами** (рисунок 9) створити фрагмент крила за двома першими перерізами відповідно до рисунка 42 а;
- в аналогічний спосіб створити фрагмент крила за другим та третім перерізами (рисунок 42 б);
- створити фрагмент вигину крила (рисунок 42 в);
- перемістити вигин крила на відстань 100 мм уздовж додатного напрямку вісі Y (рисунок 42 г);
- використовуючи інструмент **Об'єднання** (рисунок 14), об'єднати фрагменти крила.

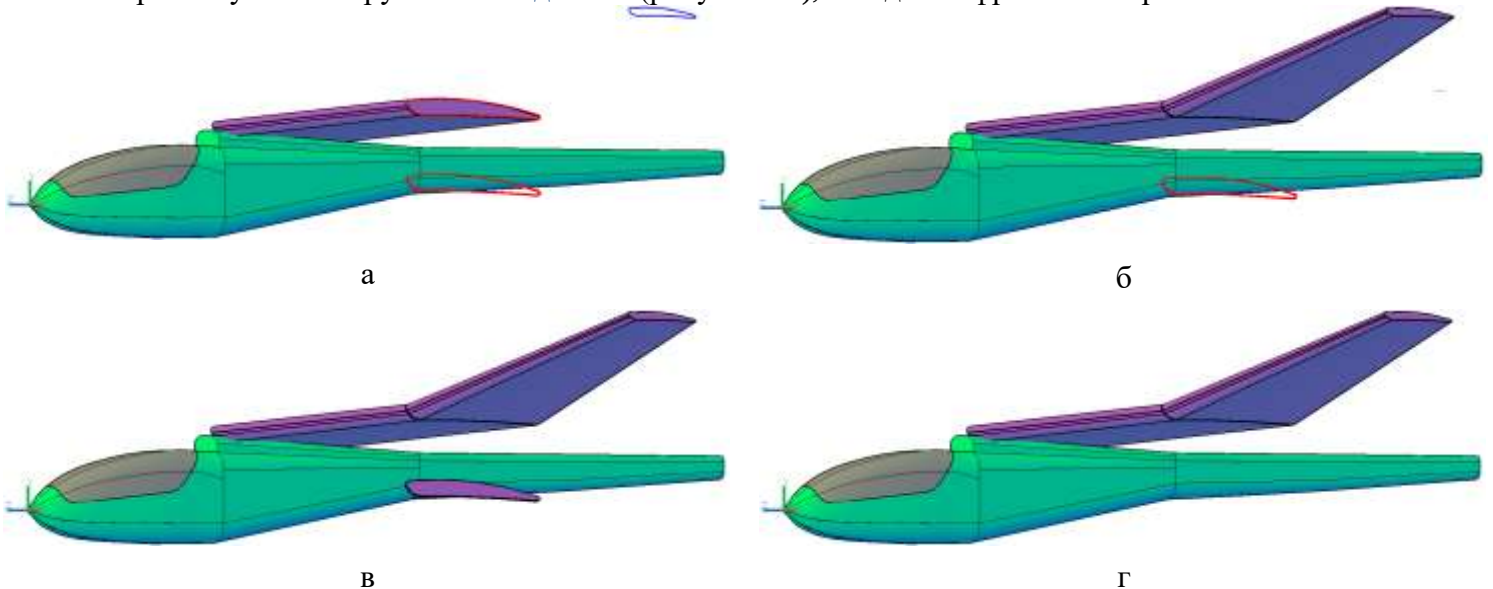


Рисунок 42

#### 4.4 Виконати симетричний дублікати крила:

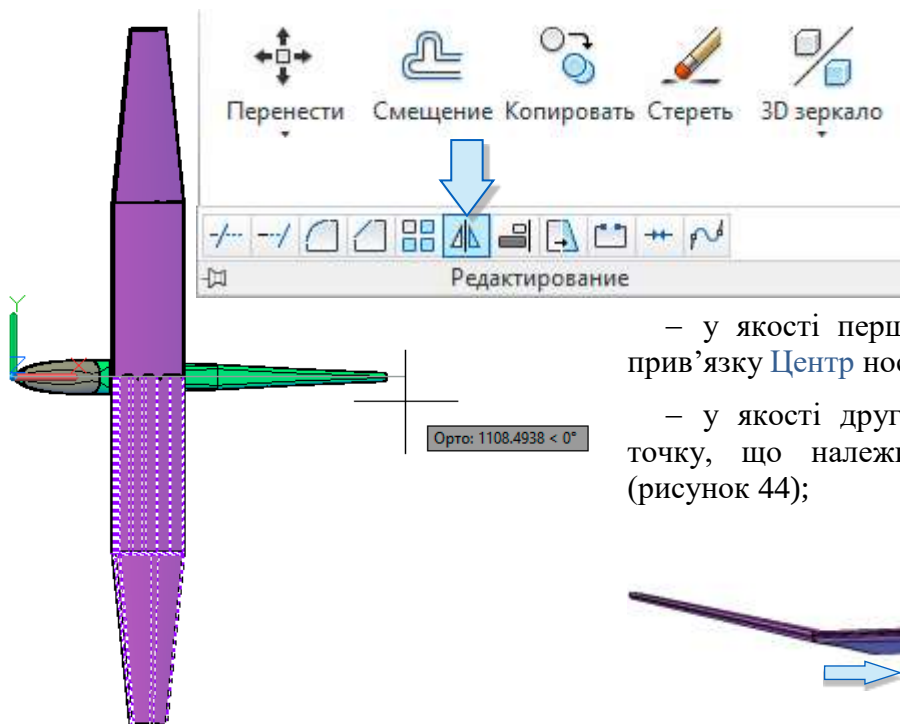


Рисунок 43

- змінити точку огляду на режим **Зверху** (рисунок 21)
- вибрати інструмент **Дзеркало** (рисунок 43);
- лівою клавішею миші виділити крило;
- натиснути клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші;

- у якості першої точки вісі симетрії вказати об'єкту прив'язку **Центр** носової частини фюзеляжу;
- у якості другої точки вісі симетрії вказати будь-яку точку, що належить уявній поздовжній осі фюзеляжу (рисунок 44);

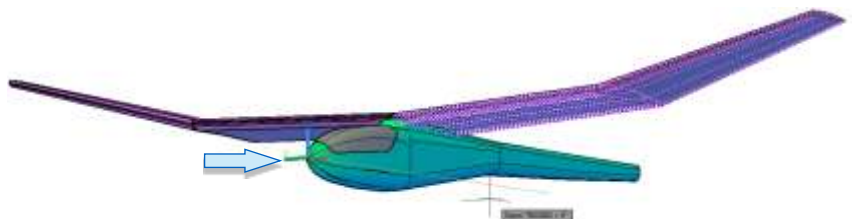


Рисунок 44



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 4.5 Розмістити крила на окремому шарі:

- активувати вікно Диспетчера властивостей шарів;
- створити новий шар та виконати налаштування шару;
- виділити тіла крил та розмістити їх на створеному шарі (рисунок 45).

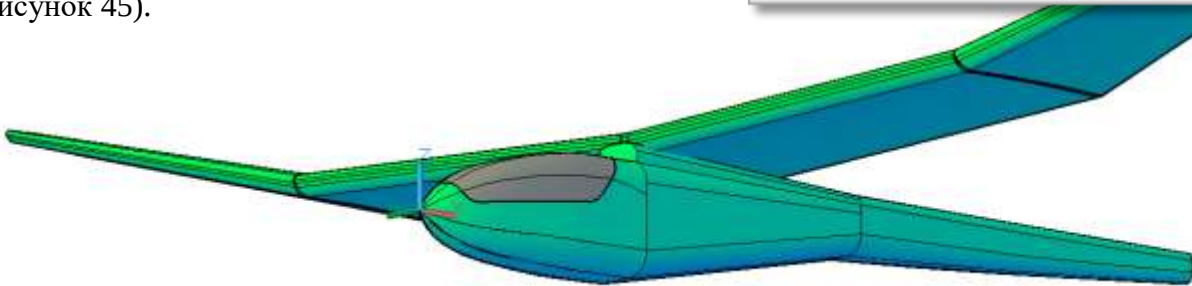
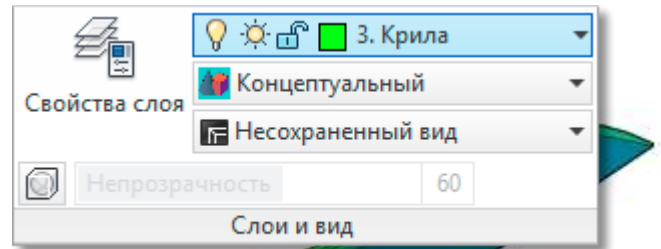


Рисунок 45

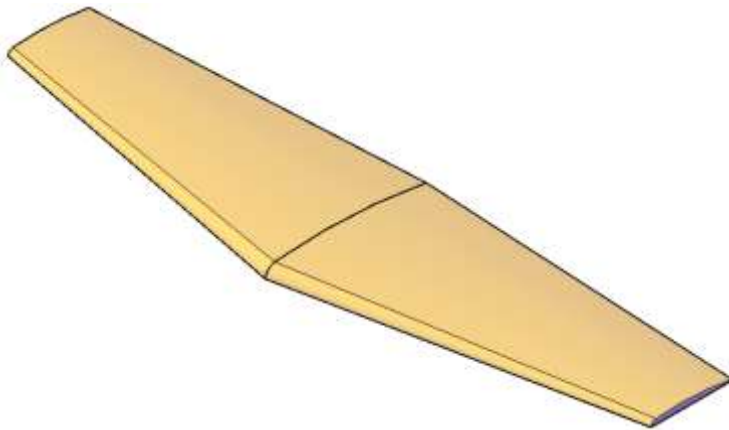


Рисунок 46

#### 5. Виконати моделювання горизонтального стабілізатора.

##### 5.1 Виконати вставку перерізу горизонтального стабілізатора:

- змінити точку огляду, обравши режим Спереду (рисунок 18);
- активувати вікно Вставка блоку, через інструмент Вставить (рисунок 8);
- у вікні діалогу задати налаштування відповідно до рисунка 47.

##### 5.2 Виконати попередню підготовку перед моделюванням горизонтального стабілізатора:

- змінити точку огляду на режим Зверху (рисунок 21);

- створити копію перерізу, перемістивши дублікат на відстань 300 мм уздовж від'ємного напрямку вісі Y;

- змінити точку огляду, обравши режим Спереду (рисунок 18);

- зменшити у двічі дублікат перерізу та змістити на 15 мм уздовж від'ємного напрямку вісі X.

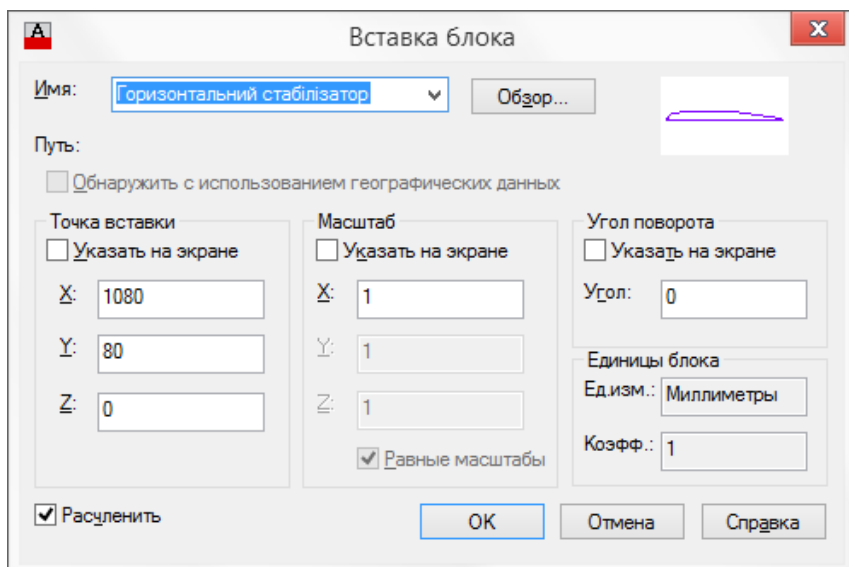


Рисунок 47



Примітка 2. Алгоритм щодо попередньої підготовки перерізів для моделювання горизонтального стабілізатора аналогічний алгоритму по моделюванню крила.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 48.



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

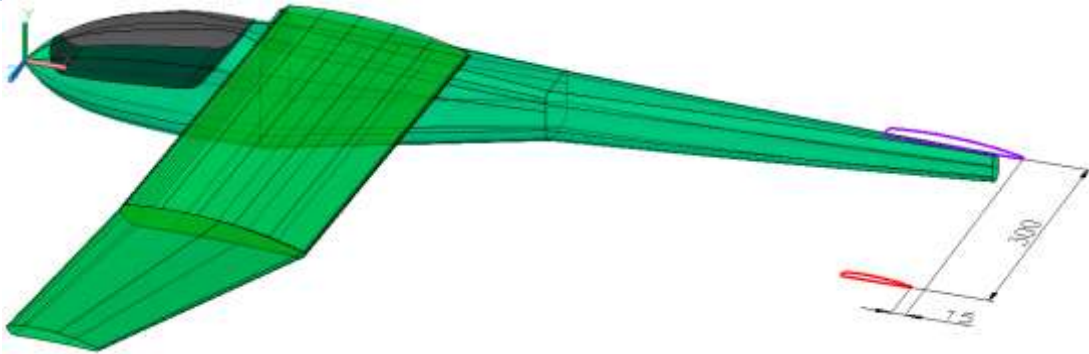


Рисунок 48

5.3 Виконати моделювання горизонтального стабілізатора:

- вибрати інструмент **За перерізами** (рисунок 9);
- лівою клавішею миші послідовно виділити перерізи стабілізатора;
- натиснути клавішу **<Enter>** або праву клавішу миші.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 49.

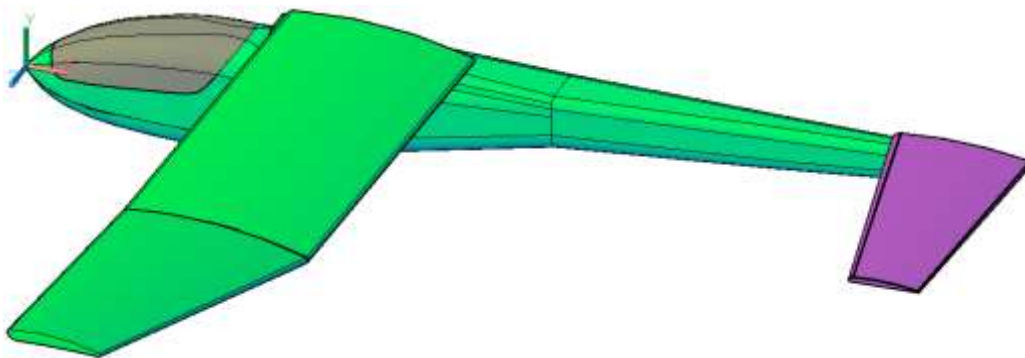


Рисунок 49

5.4 Виконати симетричний дублікат горизонтального стабілізатору (рисунок 50).

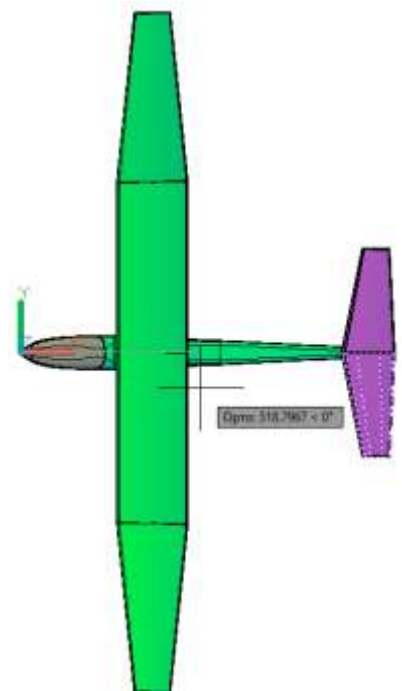


Рисунок 50

Примітка 3. Алгоритм виконання аналогічний послідовності дій, що описані у пункті 7.4.



5.5 Створити окремий шар та розмістити тіло горизонтального стабілізатора на створеному шарі.

Результат виконання наведено на рисунку 51.

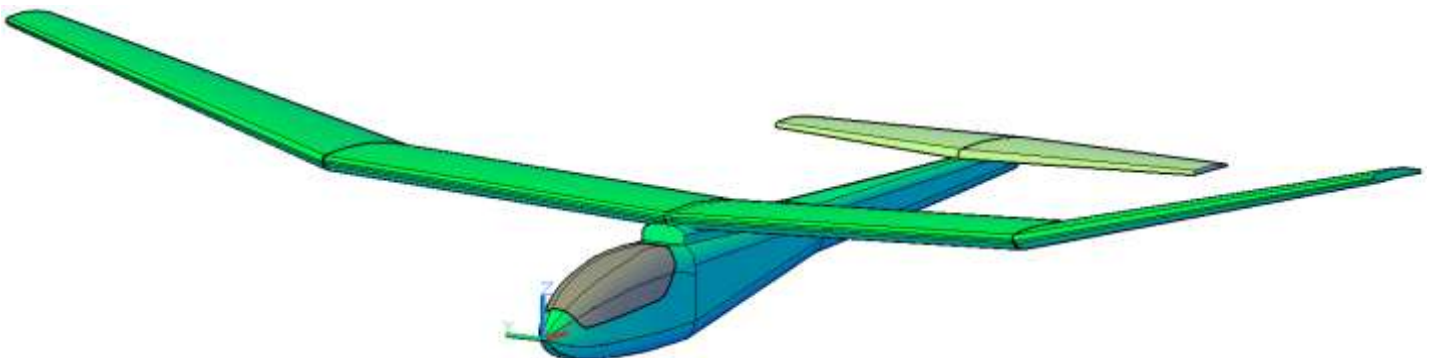


Рисунок 51



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

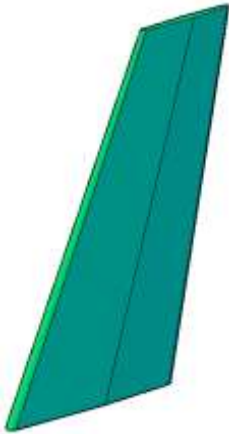


Рисунок 52

6. Виконати моделювання вертикального стабілізатора (хвоста) відповідно до рисунка 52.

6.1 Виконати вставку перерізу хвоста:

- змінити точку огляду, обравши режим **Зверху** (рисунок 21);

– активувати вікно **Вставка блоку**, через інструмент **Вставити** (рисунок 8);

– у вікні діалогу задати налаштування відповідно до рисунка 47.

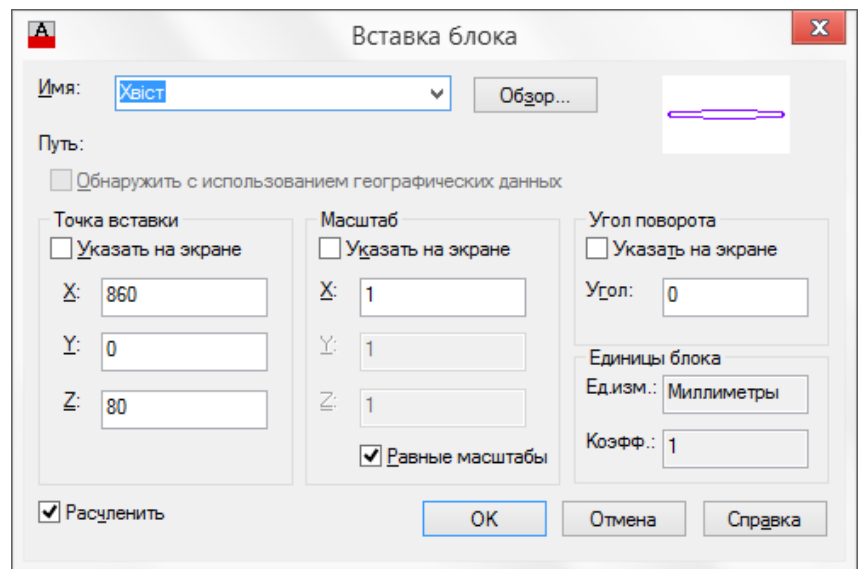


Рисунок 53

7. Здійснити імпорт графічного зображення у формат PDF:

- активувати логотип **AutoCAD**;
- у спливаючому списку обрати пункт **Експорт**, підпункт **PDF** (рисунок 54);

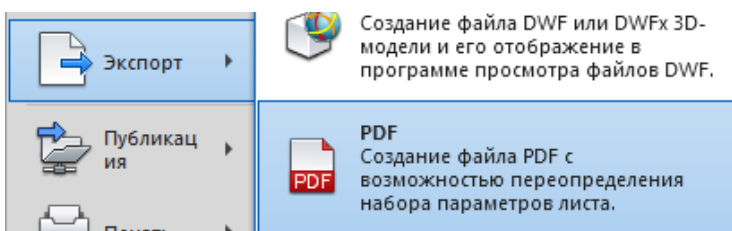


Рисунок 54

– виконати налаштування параметрів відповідно до рисунка 55;

– активувати інструмент **Рамка**, виділити ділянку графічного зображення, яке планується розташувати на аркуші;

– активувати кнопку **Перевизначення параметрів аркуша...**;

– у вікні діалогу виконати налаштування відповідно до рисунка 56;

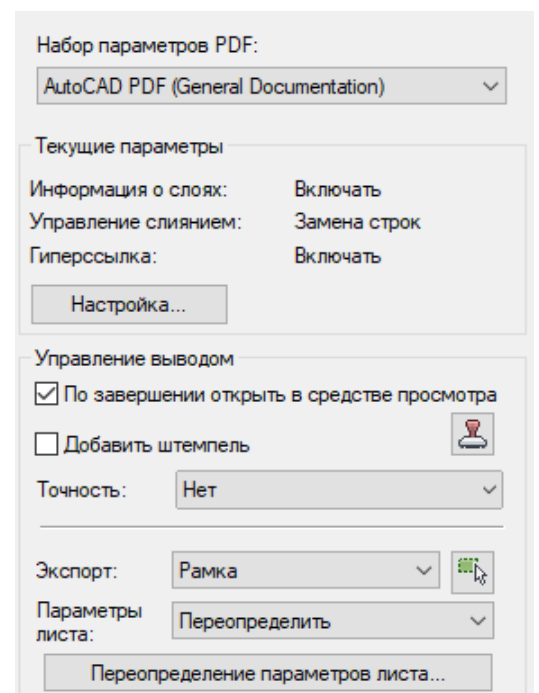


Рисунок 55



## ІНФОРМАТИКА

### Система автоматизованого проектування AutoCAD

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

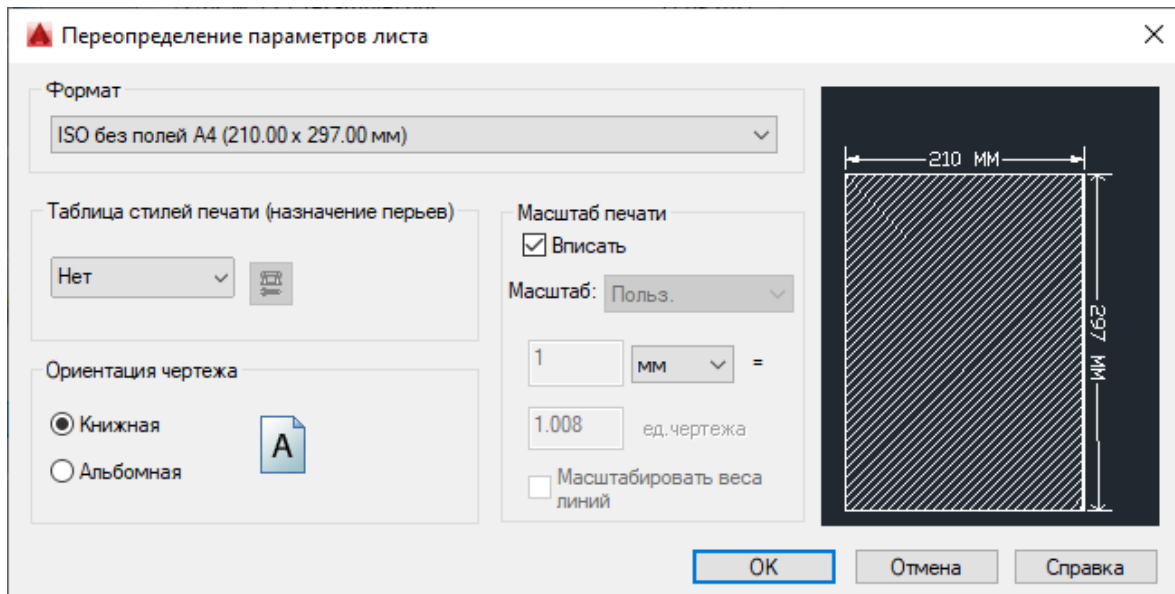


Рисунок 56

- присвоїти назву документу: `pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>).pdf`.

#### 8. Оформити звіт з виконаної роботи:

8.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону `report_template.dotx`.

8.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи.

8.3 Додати висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 15

**Тема. Робота із числами та змінними, використання операторів присвоювання, виконання арифметичних операцій, виведення результатів.**

**Мета. Отримати практичні навички по роботі із числами та змінними, використанню операторів присвоювання, виконанню арифметичних операцій, виведенню результатів.**

### Порядок виконання роботи



Рисунок 1

1. Здійснити створення нового проекту.

1.1 Виконати запуск **PyCharm** — інтегрованого середовища розробки для мови програмування **Python**.

1.2 У вікні запрошення вибрати категорію **Create New Project** (рисунок 1).

1.3 Присвоїти назву проекту **Informatics**, та вибрати місце розташування проекту.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 2.

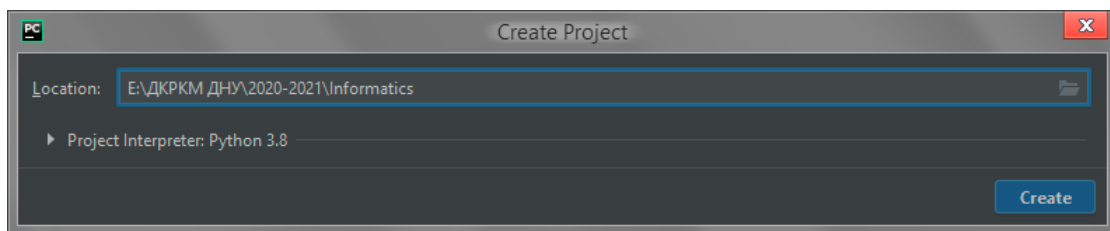


Рисунок 2

2. Створити python-файл.

2.1 У полі структури проектів піднести курсор до назви створеного проекту.

2.2 Визвати контекстне меню, виконати дії відповідно до рисунка 3.

#### Примітка.

Присвоєне ім'я python-файлу має бути виконане латиницею відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>)`

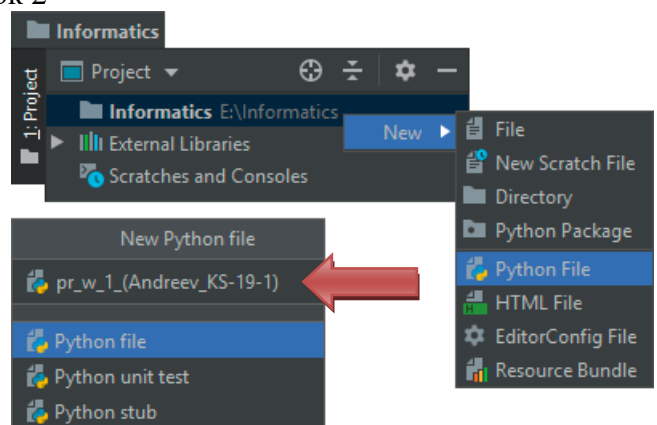


Рисунок 3

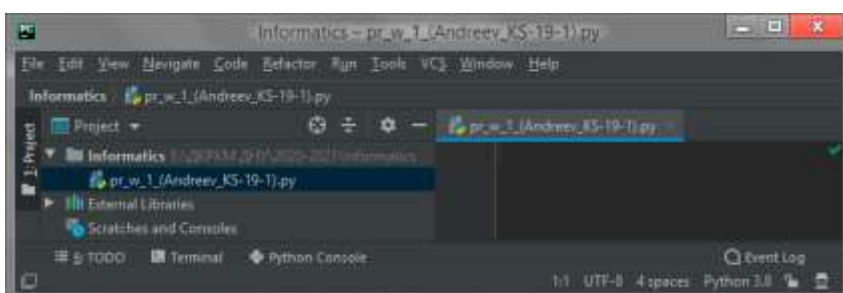


Рисунок 4

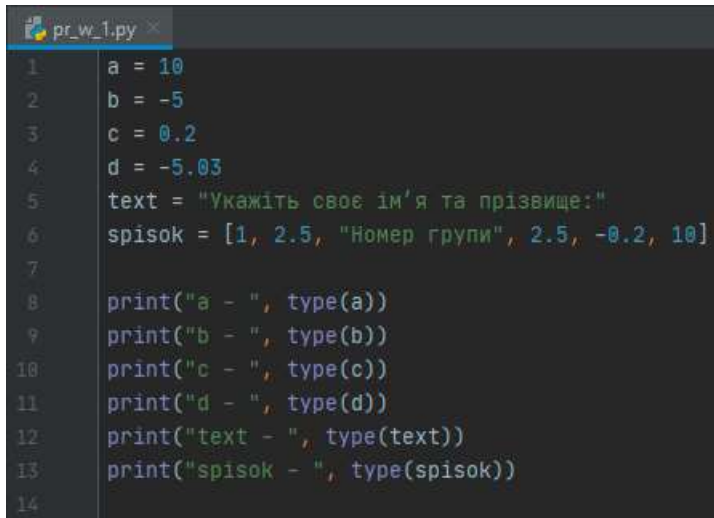
Результат правильного присвоєння імені python-файлу наведено на рисунку 4.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



```
pr_w_1.py
1 a = 10
2 b = -5
3 c = 0.2
4 d = -5.03
5 text = "Укажіть своє ім'я та прізвище:"
6 spisok = [1, 2.5, "Номер групи", 2.5, -0.2, 10]
7
8 print("a - ", type(a))
9 print("b - ", type(b))
10 print("c - ", type(c))
11 print("d - ", type(d))
12 print("text - ", type(text))
13 print("spisok - ", type(spisok))
14
```

Рисунок 5

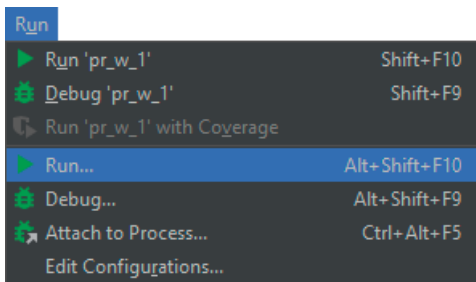
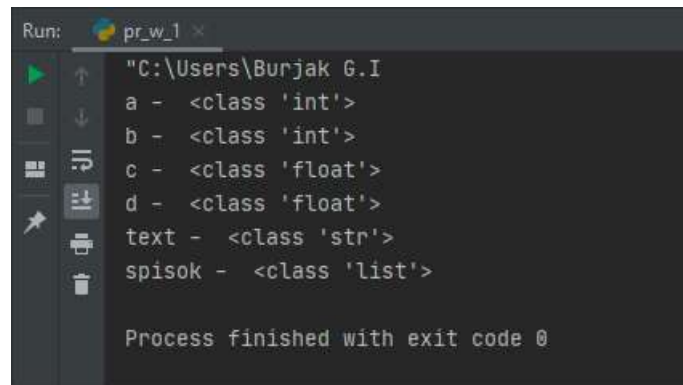


Рисунок 6



```
Run: pr_w_1
"C:\Users\Burjak G.I
a - <class 'int'>
b - <class 'int'>
c - <class 'float'>
d - <class 'float'>
text - <class 'str'>
spisok - <class 'list'>

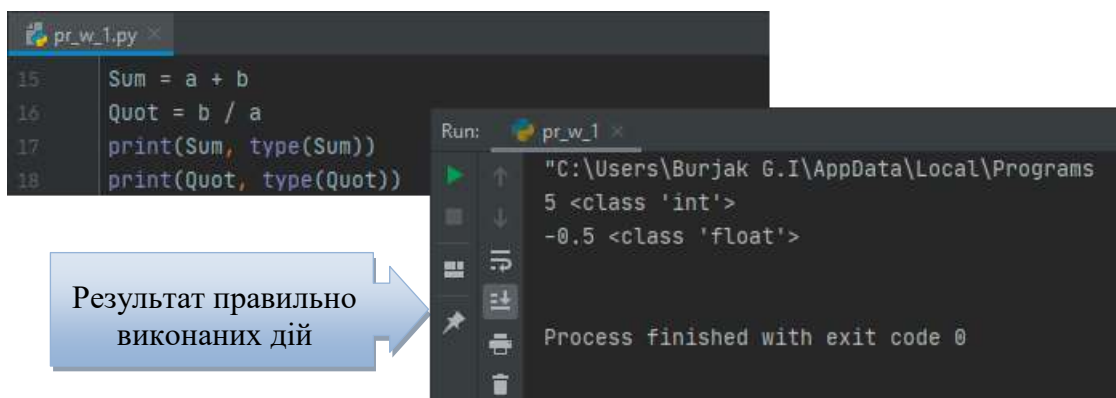
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 7

4. Виконати арифметичні дії із заданими змінними.

4.1 Реалізувати обчислення суми та частки відповідно до рисунка 8.

4.2 Реалізувати вивід результату обчислення та типу змінних.



```
pr_w_1.py
15 Sum = a + b
16 Quot = b / a
17 print(Sum, type(Sum))
18 print(Quot, type(Quot))
```

Результат правильно виконаних дій

```
Run: pr_w_1
"C:\Users\Burjak G.I\AppData\Local\Programs
5 <class 'int'>
-0.5 <class 'float'>

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 8

4.3 Відповідно до рисунка 9 організувати виконання арифметичних операцій над змінними.

4.4 Реалізувати вивід результату.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

The screenshot shows a Python script in a file named `pr_w_1.py`. The script defines six variables: `Result_1` through `Result_6`, each assigned a mathematical expression. Below the assignments, there are print statements for each result. The output window shows the following values:

| Variable              | Value              |
|-----------------------|--------------------|
| <code>Result_1</code> | -7.0               |
| <code>Result_2</code> | -3.0               |
| <code>Result_3</code> | 14.990000000000002 |
| <code>Result_4</code> | 339.99999999999716 |
| <code>Result_5</code> | 25                 |
| <code>Result_6</code> | 1.379729661461215  |

A blue arrow points from the text "Результат правильно виконаних дій" (Result of correctly performed actions) to the output window.

Рисунок 9

4.5 Організувати порівняння результатів відповідно до рисунка 10.

The screenshot shows a Python script in a file named `pr_w_1.py`. The script defines two comparison expressions: `Result_1 > Result_2` and `Result_3 < Result_4`. The output window shows the following results:

| Comparison                          | Result |
|-------------------------------------|--------|
| <code>Result_1 &gt; Result_2</code> | False  |
| <code>Result_3 &lt; Result_4</code> | True   |

The output window also shows "Process finished with exit code 0". A blue arrow points from the text "Результат правильно виконаних дій" (Result of correctly performed actions) to the output window.

Рисунок 10

4.6 Виконати алгебраїчні операції з елементами списку:

- змінній `Result_7` присвоїти результат обчислення елементів списку (рисунок 11);
- вивести результат та тип змінної.

The screenshot shows a Python script in a file named `pr_w_1.py`. The script defines a list `spisok` and a variable `Result_7` which is assigned the result of the expression `spisok[0] + spisok[4] * spisok[5]`. The output window shows the following results:

| Variable              | Value |
|-----------------------|-------|
| <code>Result_7</code> | -1.0  |

The output window also shows "Тип змінної: <class 'float'>" (Type of variable: <class 'float'>) and "Process finished with exit code 0".

Рисунок 11

4.7 Відповідно до рисунка 12 реалізувати:

- цілочисельне ділення;
- ділення за остачею;
- виведення результату виконаних арифметичних дій.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
pr_w_1.py x
48 Result_8 = 17 // 4
49 Result_9 = 17 % 4
50 print("Result_8 =", Result_8, ";", "Result_9 =", Result_9)
51
Run: pr_w_1 x
Result_8 = 4 ; Result_9 = 1
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 12

5. Використати інтегровані математичні функції.

5.1 Використати функцію, що повертає значення модуля вказаної змінної (рисунок 13).

```
pr_w_1.py x
45 Result_10 = abs(d)
46 print("d =", d, "\n|d| =", Result_10)
47
Run: pr_w_1 x
d = -5.03
|d| = 5.03
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 13

5.2 Використати функції, що повертають мінімальне та максимальне значення вказаних аргументів (рисунок 14).

```
pr_w_1.py x
48 Max_res = max(Result_1, Result_2, Result_3, Result_4, Result_5, Result_6, Result_7, Result_8, Result_9, Result_10)
49 Min_res = min(Result_1, Result_2, Result_3, Result_4, Result_5, Result_6, Result_7, Result_8, Result_9, Result_10)
50
51 print(Result_1, Result_2, Result_3, Result_4, Result_5, Result_6, Result_7, Result_8, Result_9, Result_10, sep="; ")
52 print("Max_res = %s; Min_res = %s" % (Max_res, Min_res))
53
Run: pr_w_1 x
-7.0; -3.0; 14.990000000000002; 339.99999999999716; 25; 1.379729661461215; -1.0; 4; 1; 5.03
Max_res = 339.99999999999716; Min_res = -7.0
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 14

5.3 Реалізувати округлення відповідно до рисунка 15:

- максимального значення до цілих;
- [Result\\_3](#) — до сотих;
- [Result\\_6](#) — до десятитисячних.

```
pr_w_1.py x
52
53 print("Max_res = %s; Result_3 = %s; Result_6 = %s" % (round(Max_res), round(Result_3, 2), round(Result_6, 4)))
54
Run: pr_w_1 x
Max_res = 340; Result_3 = 14.99; Result_6 = 1.3797
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 15



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

5.4 Організувати конкатенацію строк та вивід результату конкатенації відповідно до рисунка 16.

```
55  
56 concatenation = text + " " + "Олесь" + " " + "Гончар"  
57 print(concatenation)  
58
```

Run: pr\_w\_1 ×

Укажіть своє ім'я та прізвище: Олесь Гончар

Process finished with exit code 0

Рисунок 16

```
a = 10  
b = -5  
c = 0.2  
d = -5.03  
text = "Укажіть своє ім'я та прізвище:"  
spisok = [1, 2.5, "Номер групи", 2.5, -0.2, 10]
```

Рисунок 17

6. Виконати зміну вхідних даних.

6.1 З таблиці 1.1 вибрати вхідні данні відповідно до власного варіанту, внести їх до коду програми (рисунки 17).

6.2 Виконай тестування програми, спираючись на індивідуальні вхідні дані.

6.3 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);
- в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програми, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 15.1;
- додати код створеної програми;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Таблиця 15.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант | Вхідні дані |          |          |          |               |       |       |       |       |      |       |      |      |       |
|---------|-------------|----------|----------|----------|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|
|         | <i>a</i>    | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>spisok</i> |       |       |       |       |      |       |      |      |       |
| 1       | 3           | -5       | 7,2      | 2,3      | -1            | 1,2   | 6     | -2    | 4     | 0    | -5    | 12   | 7    | 12    |
| 2       | -2          | 4        | 6,1      | 25,5     | -1,5          | 0,2   | 13    | -4    | -2    | 7    | -1    | 0    | 5    | 1,25  |
| 3       | -2          | 2        | 7,13     | -8,01    | 10,1          | 20,6  | -0,8  | -0,73 | 2,57  | 1,96 | -3,71 | 9,12 | 2,54 | 1,95  |
| 4       | 3           | -6       | 2,05     | -5,12    | 5             | 0,25  | -1,3  | -4,3  | 2,7   | 11,6 | -3,1  | 0    | 25   | -2,5  |
| 5       | -6          | 2        | -1,8     | 3,09     | -0,3          | -12   | 4     | -3    | 5     | 0,24 | -5,3  | 1,2  | 7,03 | -3,2  |
| 6       | 2           | -8       | 4,7      | -3,46    | 15            | -0,32 | 1,3   | -14   | -22   | 7    | -1,2  | 0    | -5   | 4,15  |
| 7       | 4           | -5       | 2,14     | 7,85     | 11            | 25    | -13   | -0,3  | 27    | 16   | -3,1  | 0    | 24   | -6,45 |
| 8       | 5           | -3       | 6,23     | -4,26    | -1,55         | 0,62  | -13   | -4,8  | -2,7  | 7,1  | -1,09 | 0    | 5,25 | 1,5   |
| 9       | 5           | -2       | -3,16    | 9,22     | 0,5           | -0,2  | -13   | -4,4  | 27    | 1    | 0     | -10  | 2,5  | 15    |
| 10      | -9          | 1        | 6,52     | 2,36     | 3             | 16    | 5     | -5,3  | 0     | 0,2  | 5,3   | 1,2  | 7,13 | -2,12 |
| 11      | -2          | -4       | 1,14     | 8,18     | 9             | -6    | 1,27  | -1,4  | -2,81 | 7,45 | -1,62 | 0    | -9,5 | 16,3  |
| 12      | 6           | -1       | 7,22     | -8,22    | 1,1           | 2,65  | -0,84 | -0,67 | 2,07  | 1,6  | -3,01 | 9    | 24   | 7,15  |
| 13      | -3          | 2        | 8,7      | -10,3    | -1,18         | 1,21  | 6     | -27   | 0,24  | 0    | -15   | 12   | 2,7  | -12   |
| 14      | 2           | -3       | -1,2     | 0,54     | 5             | 0     | 11    | -44   | -82   | 73   | -1    | 0    | 5    | 9,6   |
| 15      | 3           | -6       | 2,1      | -5,28    | 5             | 0,25  | -1,3  | -4,3  | 2,7   | 11,6 | -3,1  | 0    | 25   | -7,25 |
| 16      | -4          | 2        | -1,78    | 4,16     | -0,3          | -12   | 4     | -3    | 5     | 0,24 | -5,3  | 1,2  | 7,03 | -2    |
| 17      | -6          | 3        | 2,29     | -8,94    | 36            | -3    | 1     | -19   | -22   | 75   | -1,2  | 7    | -5   | 5     |
| 18      | -8          | 2        | 4,98     | -1,2     | 29            | 1,47  | -1,53 | 0,38  | -67   | 96   | -3,08 | 5    | 2    | -35   |
| 19      | 3           | -2       | 6,36     | -1,99    | -55           | 0     | -13   | -42   | -2,7  | 71   | 5,02  | 0,14 | 5,25 | 1,15  |
| 20      | 9           | -7       | 4,25     | -8,86    | 0,85          | -0,72 | -73   | -4,64 | 17    | 1    | 10    | -10  | 2,59 | 11    |
| 21      | -1          | 6        | 2,14     | 4,03     | -3            | -5    | 2     | -4,83 | 0,66  | 0,26 | 5,39  | 1,92 | 7,83 | -7,12 |
| 22      | 5           | -3       | 9,02     | -8,82    | -89           | -46   | 1,01  | -1,67 | -7,81 | 7,42 | -1,62 | 9    | -7,5 | 18,3  |
| 23      | -1          | 2        | 0,55     | -3,03    | 0,1           | 2,61  | -0,82 | -4,3  | 5,7   | -9   | -3,71 | 8,52 | 2,58 | -1,15 |
| 24      | -1          | -6       | 0,32     | -9,04    | 0,11          | 12    | -16   | -27,7 | 0,24  | 0,25 | -15   | 12   | 2,7  | -22,2 |
| 25      | 9           | -3       | 8,03     | 4,03     | 52            | 10,5  | -1,81 | -4,4  | -8,2  | 0,73 | -1    | 0,19 | 5,88 | 6,03  |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 16

**Тема. Використання методів модуля `math`.**

**Мета. Отримати практичні навички по роботі із методами модуля `math`.**

### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск PyCharm — інтегрованого середовища розробки для мови програмування Python.

2. Створити python-файл.

2.1 У полі структури проектів піднести курсор до назви проекту.

2.2 Визвати контекстне меню, виконати дії відповідно до рисунка 1.

2.3 Використовуючи латинську розкладку присвоїти ім'я python-файлу відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>)`

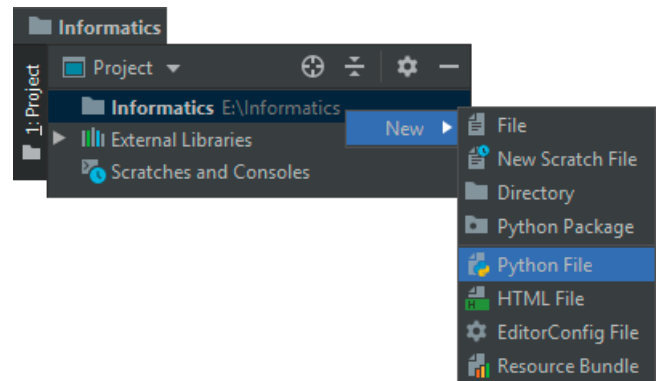


Рисунок 1

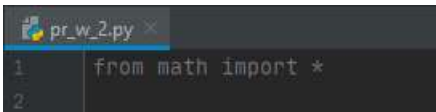


Рисунок 2

3. Реалізувати імпорт модуля `math` відповідно до рисунка 2.

4. Використовуючи методи модуля `math`, виконати обчислення площі круга та довжини кола.

4.1 Через функцію `input` реалізувати присвоєння значення радіуса.

4.2 Реалізувати обчислення площі круга.

4.3 Реалізувати обчислення довжини кола.

4.4 Організувати вивід результату через використання функції `print`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 3.

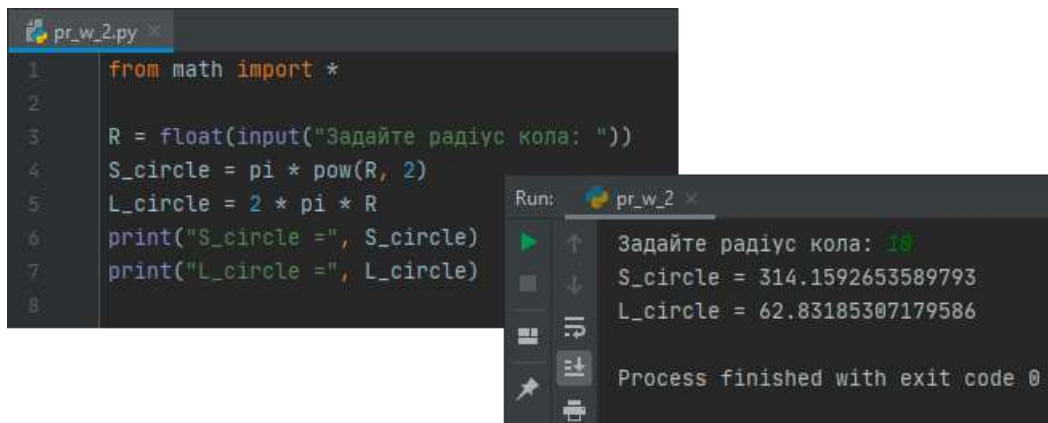


Рисунок 3

5. Використовуючи методи модуля `math`, за заданими трьома сторонами довільного трикутника виконати обчислення:

- периметра трикутника;
- площі трикутника;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- радіуса кола описаного навколо трикутника;
- радіуса кола вписаного у трикутник.

- 5.1 Через функцію input реалізувати присвоєння значень сторонам трикутника.
- 5.2 Реалізувати обчислення периметра, площі, радіусів для трикутника.
- 5.3 Реалізувати виведення результату.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 4.

```
pr_w_2.py
9 a = float(input("Задайте сторони трикутника: \na = "))
10 b = float(input("b = "))
11 c = float(input("c = "))
12
13 p_triangle = (a + b + c) / 2
14 S_triangle = sqrt(p_triangle * (p_triangle - a) * (p_triangle - b) * (p_triangle - c))
15 R_described = (a * b * c) / (4 * S_triangle)
16 R_inscribed = (2 * S_triangle) / (a + b + c)
17
18 print("P_triangle =", p_triangle * 2)
19 print("S_triangle =", S_triangle)
20 print("R_described =", R_described)
21 print("R_inscribed =", R_inscribed)
```

```
Run: pr_w_2
Задайте сторони трикутника:
a = 10
b = 12
c = 15
P_triangle = 37.0
S_triangle = 59.81168364124187
R_described = 7.523613658815518
R_inscribed = 3.233063980607669
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 4

6. За заданими трьома сторонами довільного трикутника визначити градусні міри внутрішніх кутів.

- 6.1 Спираючись на теорему синусів, виразити синус меншого з кутів.
- 6.2 Отримати радіанну міру кута, спираючись на означення арксинуса.
- 6.3 Перевести радіанну міру кута у градусну, результат округлити до цілих.
- 6.4 Спираючись на теорему косинусів, виразити косинус більшого з кутів.
- 6.5 Отримати радіанну міру кута, спираючись на означення арккосинуса.
- 6.6 Перевести радіанну міру кута у градусну, результат округлити до цілих.
- 6.7 Спираючись на теорему про суму внутрішніх кутів трикутника, виконати обчислення третього кута.
- 6.8 Організувати вивід градусних мір внутрішніх кутів трикутника в одному рядку.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 5



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
pr_w_2.py
23 sin_alpha = a / (2 * R_described)
24 alpha_rad = asin(sin_alpha)
25 alpha_deg = round(degrees(alpha_rad))
26
27 cos_gamma = (pow(a, 2) + pow(b, 2) - pow(c, 2)) / (2 * a * b)
28 gamma_rad = acos(cos_gamma)
29 gamma_deg = round(degrees(gamma_rad))
30
31 beta_deg = 180 - (alpha_deg + gamma_deg)
32
33 print("α = %s°; β = %s°; γ = %s°" % (alpha_deg, beta_deg, gamma_deg))
34
35
```

Run: pr\_w\_2

Задайте сторони трикутника:  
a = 10  
b = 12  
c = 15  
α = 42°; β = 53°; γ = 85°  
Process finished with exit code 0

Рисунок 5

7. За заданими координатами початкової та кінцевої точок вектора організувати можливість визначення координат вектора та його довжини.

- 7.1 Реалізувати процес введення координат точок.
- 7.2 Реалізувати процес визначення координат вектора.
- 7.3 Реалізувати процес обчислення довжини вектора
- 7.4 Реалізувати вивід результату.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 6.

```
pr_w_2.py
35 x_1 = float(input("Задати абсцису початкової точки вектора: "))
36 y_1 = float(input("Задати ординату початкової точки вектора: "))
37 x_2 = float(input("Задати абсцису кінцевої точки вектора: "))
38 y_2 = float(input("Задати ординату кінцевої точки вектора: "))
39
40 a_1 = x_2 - x_1
41 a_2 = y_2 - y_1
42 len_vector_a = sqrt(pow(a_1, 2) + pow(a_2, 2))
43
44 print("Координати вектора: (%s; %s) \nДовжина вектора: %s" % (a_1, a_2, len_vector_a))
45
```

Run: pr\_w\_2

Задати абсцису початкової точки вектора: 5  
Задати ординату початкової точки вектора: -10  
Задати абсцису кінцевої точки вектора: 12  
Задати ординату кінцевої точки вектора: 0.5  
Координати вектора: (7.0; 10.5)  
Довжина вектора: 12.619429464123963  
Process finished with exit code 0

Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

8. Виконати тестування програми за вказаними вхідними даними.

8.1 З таблиці 8.1 вибрати вхідні данні відповідно до свого варіанту.

8.2 Виконай тестування програми, спираючись на індивідуальні вхідні дані.

8.3 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);
- в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програми, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 16.1;
- додати код створеної програми;
- оформити висновок.

Таблиця 16.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант | Радіус кола | Сторони трикутника |          |          | Початок вектора А ( $x_1; y_1$ ) |       | Кінець вектора В ( $x_2; y_2$ ) |       |
|---------|-------------|--------------------|----------|----------|----------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
|         | <i>R</i>    | <i>a</i>           | <i>b</i> | <i>c</i> | $x_1$                            | $y_1$ | $x_2$                           | $y_2$ |
| 1       | 10          | 1                  | 5        | 6        | -15                              | 6     | 10                              | -9    |
| 2       | 8           | 2                  | 7        | 4        | 7                                | -9    | 12                              | -10   |
| 3       | 20          | 3                  | 10       | 11       | 4                                | 2     | 12                              | 10    |
| 4       | 10          | 4                  | 5        | 10       | -5                               | 7     | -10                             | -5    |
| 5       | 12          | 5                  | 10       | 12       | 4                                | -9    | 15                              | -6    |
| 6       | 12          | 6                  | 9        | 6        | 11                               | -8    | 7                               | 9     |
| 7       | 4           | 7                  | 2        | 3        | -4                               | 7     | 2                               | -3    |
| 8       | 8           | 9                  | 6        | 5        | 1                                | -5    | -6                              | 10    |
| 9       | 6           | 10                 | 4        | 7        | 2                                | 7     | 4                               | 5     |
| 10      | 18          | 11                 | 12       | 10       | -3                               | 10    | 11                              | -6    |
| 11      | 8           | 12                 | 10       | 5        | 4                                | 5     | 11                              | 6     |
| 12      | 11          | 13                 | 15       | 6        | 5                                | -6    | 2                               | 7     |
| 13      | 13          | 14                 | 7        | 9        | 6                                | 9     | -6                              | -3    |
| 14      | 3           | 15                 | 4        | 2        | 7                                | 2     | 3                               | 6     |
| 15      | 8           | 16                 | 5        | 7        | 1                                | -6    | -7                              | -9    |
| 16      | 6           | 17                 | 4        | 9        | 3                                | -10   | 4                               | 2     |
| 17      | 14          | 18                 | 11       | 8        | -4                               | 5     | 5                               | 7     |
| 18      | 9           | 19                 | 6        | 5        | 5                                | 6     | 4                               | 9     |
| 19      | 7           | 20                 | 15       | 7        | -6                               | 9     | -11                             | 8     |
| 20      | 19          | 21                 | 12       | 10       | 7                                | -2    | 9                               | -11   |
| 21      | 9           | 22                 | 10       | 5        | 4                                | 5     | -12                             | 10    |
| 22      | 11          | 23                 | 15       | 6        | 5                                | 6     | 10                              | -5    |
| 23      | 13          | 24                 | 7        | 9        | 6                                | -9    | -15                             | 6     |
| 24      | 7           | 25                 | 4        | 9        | -5                               | 5     | 7                               | 9     |
| 25      | 15          | 26                 | 11       | 8        | 3                                | 10    | 4                               | -3    |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 17

**Тема. Розробка інструкцій для розгалуженого алгоритму роботи програм мовою Python.**

**Мета. Отримати практичні навички по розробці інструкцій для розгалуженого алгоритму роботи програм мовою Python.**

### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск PyCharm — інтегрованого середовища розробки для мови програмування Python.
2. Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл та присвоїти ім'я відповідно до умови: pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).
3. Мовою Python розробити інструкцію перевірки повноліття особи.
  - 3.1 Через функцію `input` реалізувати:
    - пропозицію, щодо вводу імені особи;
    - пропозицію комплексного вводу дати, місяцю та року народження особи.
  - 3.2 Реалізувати обчислення повного віку особи.
  - 3.3 Реалізувати перевірку особи на повноліття.
  - 3.4 В залежності від результату перевірки виводити повідомлення:
    - якщо повний вік особи менше 18 років виводити: «Ви не досягли повноліття»;
    - інакше, виводити «Ви — повнолітня людина».

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 1.

```
pr_w_3.py
3 name = input("Укажіть своє ім'я: ")
4 date, month, year = map(int, input("Через пробіл укажіть дату, місяць, рік народження: ").split())
5
6 full_years = 2020 - year
7
8 if full_years < 18:
9     print("%s, Вам %s р., отже, Ви не досягли повноліття." % (name, full_years))
10 else:
11     print("%s, Вам %s р., отже, Ви — повнолітня людина." % (name, full_years))
12
```

Run: pr\_w\_3

Укажіть своє ім'я: *Басиль*  
Через пробіл укажіть дату, місяць, рік народження: *12 04 2003*  
Басиль, Вам 17 р., отже, Ви не досягли повноліття.  
Process finished with exit code 0

Run: pr\_w\_3

Укажіть своє ім'я: *Олеся*  
Через пробіл укажіть дату, місяць, рік народження: *15 10 1998*  
Олеся, Вам 22 р., отже, Ви — повнолітня людина.  
Process finished with exit code 0

Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

4. Написати програму розгалуженого алгоритму для підрахунку значення заданої функції  $f(k, n)$  у якій реалізовані засоби введення/виведення інформації.

$$f(k, n) = \begin{cases} \frac{\sqrt{n^2 + 2n + 3}}{7n^4 + 3k}, & k > 0; \\ \frac{(5^n - 2^k)^3}{8k^2 + 3^{k+1}}, & k \leq 0. \end{cases}$$

- 4.1 Організувати імпорт модуля `math`.
- 4.2 Реалізувати можливість введення даних.
- 4.3 Організувати аналіз вхідних даних для реалізації розгалуженого алгоритму підрахунку.
- 4.4 Реалізувати вивід результату.

Результат правильно виконаних дій, стосовно коду програми наведено на рисунку 2.

```
1 from math import *
2
3 k = float(input("Присвоїти значення змінній k: "))
4 n = float(input("Присвоїти значення змінній n: "))
5
6 if k > 0:
7     f = sqrt(pow(n, 2) + 2 * n + 3) / (7 * pow(n, 4) + 3 * k)
8     print("k > 0")
9 else:
10    f = pow(pow(5, n) - pow(2, k), 3) / (8 * pow(k, 2) + pow(3, k + 1))
11    print("k ≤ 0")
12
13 print("f (k, n) =", f)
14
```

Рисунок 2

4.5 Виконати тестування програми.

Результати тестування програми в залежності від умов розгалуження наведено на рисунку 3.

```
Run: pr_w_3
Присвоїти значення змінній k: 10
Присвоїти значення змінній n: -3
k > 0
f (k, n) = 0.004102997894109175
Process finished with exit code 0

Run: pr_w_3
Присвоїти значення змінній k: -5
Присвоїти значення змінній n: 7
k ≤ 0
f (k, n) = 2384035767292.1353
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 3

5. Виконати тестування програми за вказаними вхідними даними.

- 5.1 З таблиці 3.1 вибрати вхідні данні відповідно до свого варіанту.
- 5.2 Виконаи тестування програми, спираючись на індивідуальні вхідні дані.
- 5.3 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону `report_template.dotx`;
- в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програми, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 17.1;
- додати код створеної програми;
- оформити висновок.

Таблиця 17.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант | <i>k</i> | <i>n</i> | Варіант | <i>k</i> | <i>n</i> |
|---------|----------|----------|---------|----------|----------|
| 1       | 5        | -3       | 2       | -3       | -4       |
|         | 0        | 2        |         | 4        | 5        |
| 3       | 3        | 5        | 4       | -8       | 6        |
|         | -2       | -1       |         | 11       | 1        |
| 5       | -5       | 2        | 6       | 10       | -3       |
|         | 2        | -3       |         | 0        | 5        |
| 7       | 12       | 7        | 8       | -4       | -2       |
|         | -3       | 8        |         | 6        | -5       |
| 9       | -7       | -6       | 10      | -5       | 2        |
|         | 4        | 2        |         | 10       | 1        |
| 11      | -8       | 6        | 12      | -5       | 2        |
|         | 11       | 4        |         | 10       | -3       |
| 13      | 10       | -5       | 14      | -4       | 7        |
|         | 0        | 3        |         | 1        | 8        |
| 15      | -4       | -2       | 16      | 6        | -6       |
|         | 6        | 0        |         | -3       | 2        |
| 17      | -5       | 4        | 18      | 3        | 6        |
|         | 10       | -4       |         | -5       | -4       |
| 19      | -4       | 6        | 20      | -8       | 6        |
|         | 1        | 4        |         | 11       | -5       |
| 21      | 6        | -8       | 22      | 4        | -3       |
|         | -3       | 7        |         | 0        | 7        |
| 23      | 5        | -9       | 24      | -4       | 8        |
|         | -5       | 2        |         | 6        | -6       |
| 25      | -8       | -4       | 26      | -2       | 2        |
|         | 6        | 5        |         | -5       | 6        |
| 27      | 11       | 6        | 28      | 2        | 4        |
|         | -13      | 1        |         | 12       | -5       |
| 29      | 7        | -3       | 30      | -3       | 3        |
|         | 0        | 5        |         | 5        | -2       |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 18

**Тема. Розробка інструкцій для розгалуженого алгоритму роботи програм мовою Python.**

**Мета. Отримати практичні навички по розробці інструкцій для розгалуженого алгоритму роботи програм мовою Python.**

### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск PyCharm — інтегрованого середовища розробки для мови програмування Python.
2. Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл та присвоїти ім'я відповідно до умови: pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).
3. Мовою Python розробити інструкцію перевірки повноліття особи.
  - 3.1 Через функцію input реалізувати:
    - пропозицію, щодо вводу імені особи;
    - пропозицію комплексного вводу дати, місяцю та року народження особи.
4. Написати програму розгалуженого алгоритму для обчислення значення заданої функції  $F(x, a, b, c)$  у якій реалізовано:
  - можливість введення початкових даних — аргументів  $x, a, b, c$ ;
  - розгалуження в залежності від умови початкових даних;
  - виведення результату обчислення функції  $F$ .

$$F(x, a, b, c) = \begin{cases} \frac{ax^2 + bx + c}{2x - 5}, & \text{при } x < 0, a \neq 0; \\ (ax^c - 4^b)^{3a+c}, & \text{при } 0 \leq x < 1; \\ \frac{4x + ac}{\sqrt{x^3 + 3^{a+1}}}, & \text{при } x \geq 1, b = 0; \\ \frac{\sqrt{x^c + b^2}}{2c^3}, & \text{при } x > 1, a = 0, b < 0, c \neq 0; \\ (ax + c)(bx - c). & \end{cases}$$

- 4.1 Організувати імпорт модуля `math` (рисунок 1).
- 4.2 Реалізувати можливість введення даних (рисунок 2).

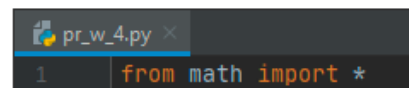


Рисунок 1

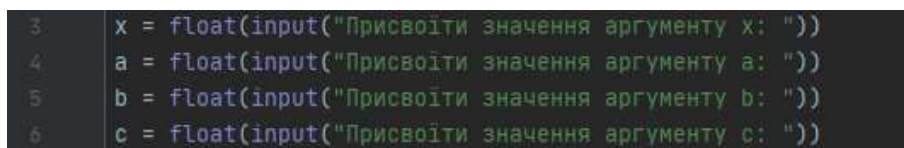


Рисунок 2

- 4.3 Організувати аналіз вхідних даних для реалізації розгалуженого алгоритму підрахунку (рисунок 3).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
8 if x < 0 and a != 0:
9     print("x < 0, a ≠ 0")
10     F = (a * pow(x, 2) + b * x + c) / (2 * x - 5)
11 elif 0 <= x < 1:
12     print("0 ≤ x < 1")
13     F = pow(a * pow(x, c) - pow(4, b), 3 * a + c)
14 elif x >= 1 and b == 0:
15     print("x ≥ 1, b = 0")
16     F = (4 * x + a * c) / sqrt(pow(x, 3) + pow(3, a + 1))
17 elif x > 1 and a == 0 and b < 0 and c != 0:
18     print("x > 1, a = 0, b < 0, c ≠ 0")
19     F = sqrt(pow(x, c) + pow(b, 2)) / (2 * pow(c, 3))
20 else:
21     F = (a * x + c) * (b * c - c)
```

Рисунок 3

4.4 Реалізувати вивід результату (рисунок 4).

```
23 print("F(%s; %s; %s; %s) = %s" % (x, a, b, c, F))
```

Рисунок 4

4.5 Виконати тестування програми за відповідними умовами (рисунок 5).

```
Run: pr_w_4 ×
Присвоїти значення аргументу x: -5
Присвоїти значення аргументу a: 2
Присвоїти значення аргументу b: 4
Присвоїти значення аргументу c: -3
x < 0, a ≠ 0
F(-5.0; 2.0; 4.0; -3.0) = -1.8
```

```
Run: pr_w_4 ×
Присвоїти значення аргументу x: 0.25
Присвоїти значення аргументу a: 0.5
Присвоїти значення аргументу b: -2
Присвоїти значення аргументу c: 1.5
0 ≤ x < 1
F(0.25; 0.5; -2.0; 1.5) = 0.0
```

```
Run: pr_w_4 ×
Присвоїти значення аргументу x: 1
Присвоїти значення аргументу a: -5
Присвоїти значення аргументу b: 0
Присвоїти значення аргументу c: 4
x ≥ 1, b = 0
F(1.0; -5.0; 0.0; 4.0) = -15.902139754777902
```

```
Run: pr_w_4 ×
Присвоїти значення аргументу x: 7
Присвоїти значення аргументу a: 0
Присвоїти значення аргументу b: -4
Присвоїти значення аргументу c: 2
x > 1, a = 0, b < 0, c ≠ 0
F(7.0; 0.0; -4.0; 2.0) = 0.5038911092686593
```

```
Run: pr_w_4 ×
Присвоїти значення аргументу x: -3
Присвоїти значення аргументу a: 0
Присвоїти значення аргументу b: 4
Присвоїти значення аргументу c: 2
F(-3.0; 0.0; 4.0; 2.0) = 12.0
Process finished with exit code 0
```

```
Run: pr_w_4 ×
Присвоїти значення аргументу x: 0
Присвоїти значення аргументу a: 0
Присвоїти значення аргументу b: 0
Присвоїти значення аргументу c: 0
0 ≤ x < 1
F(0.0; 0.0; 0.0; 0.0) = 1.0
```

Рисунок 5

5. Оформити звіт з виконаної роботи.

5.1 На базі шаблону [report\\_template.dotx](#) створити окремий документ, використовуючи відповідні стилі:



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програми;
- додати код створеної програми;
- оформити висновок.

5.2 У якості вхідних даних для тестування програми використовувати данні, що наведені у таблиці 18.1.

Таблиця 18.1

| Варіант | Номер тесту | Аргументи функції $F$ |      |       |       |
|---------|-------------|-----------------------|------|-------|-------|
|         |             | $x$                   | $a$  | $b$   | $c$   |
| 1       | 1           | -5                    | 8    | 9     | 11    |
|         | 2           | 0                     | -4   | 6     | 13    |
|         | 3           | 1                     | 11   | 0     | 15    |
|         | 4           | 2                     | 0    | -3    | 10    |
|         | 5           | -5                    | 0    | 2     | 9     |
| 2       | 1           | -10                   | -5   | 4     | 11    |
|         | 2           | 0,5                   | 10   | 8     | -6    |
|         | 3           | 4                     | 5    | 0     | 9     |
|         | 4           | 3,5                   | 0,03 | -3    | -6    |
|         | 5           | -12                   | 15   | 3     | 16    |
| 3       | 1           | -9                    | 1    | 6     | 3     |
|         | 2           | 0,25                  | 13   | 9     | -4    |
|         | 3           | 1,5                   | -3   | 0     | 12    |
|         | 4           | 2,5                   | 0,6  | -4    | 1     |
|         | 5           | -3                    | 9    | 3     | 4     |
| 4       | 1           | -1                    | -12  | 0     | 7     |
|         | 2           | 0,9                   | -2   | 8,7   | -4    |
|         | 3           | 1                     | 2    | 0     | -7    |
|         | 4           | 5,25                  | 0,4  | -3,2  | -2,6  |
|         | 5           | 0,11                  | 7    | 9     | 0     |
| 5       | 1           | -0,2                  | 4,5  | 1     | 8     |
|         | 2           | 0,85                  | -4   | 3     | -5    |
|         | 3           | 1,4                   | 0    | 0     | 1     |
|         | 4           | 8                     | 9,2  | -4,3  | -2,16 |
|         | 5           | -12                   | 15   | 3     | 16    |
| 6       | 1           | -1,24                 | 0,35 | 4,2   | 1,1   |
|         | 2           | 0,75                  | 1,02 | 3,8   | -7,6  |
|         | 3           | 4,2                   | 0,15 | 0     | 8,49  |
|         | 4           | 1,53                  | 0,14 | -1,23 | -1,2  |
|         | 5           | -2                    | 8    | 2     | 6     |
| 7       | 1           | -2                    | 4    | 8     | -1    |
|         | 2           | 0,23                  | 1    | 0     | -2    |
|         | 3           | 14                    | 15   | 0     | 9     |
|         | 4           | 3,5                   | 0,22 | -3,3  | -2,86 |
|         | 5           | -1,42                 | 8,15 | 2,31  | 1,6   |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 19

**Тема.** Застосування циклів в процесі розробки алгоритмів мовою Python.

**Мета.** Отримати практичні навички по застосуванню циклів в процесі розробки алгоритмів мовою Python.

### Порядок виконання роботи

1. Виконати запуск PyCharm.

1.1 Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл.

1.2 Присвоїти ім'я відповідно до умови: pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).

2. Написати програму яка використовує цикл while в процесі авторизації користувача:

- надати послідовну можливість введення логіну та паролю в процесі авторизації користувача;
- у разі правильно введених даних виводити повідомлення: «Авторизація пройшла успішно!»
- якщо в процесі авторизації логін або пароль вказані невірно, виводити повідомлення: «Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.»;
- повторно надати можливість здійснити авторизацію користувачеві.

2.1 Виконати ініціалізацію об'єктів у які помістити строковий тип даних (рисунок 1).

2.2 Реалізувати можливість введення даних в процесі авторизації користувача (рисунок 2).

2.3 Організувати роботу циклу while (рисунок 3):

- умова роботи циклу — поки виконується умова: в процесі авторизації логін або пароль вказані невірно;

- вивід повідомлення «Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.»;
- пропозиція введення логіну;
- пропозиція введення паролю.

```
1 login_reg = "student"
2 password_reg = "pz121"
```

Рисунок 1

```
4 login = input("Укажіть логін: ")
5 password = input("Укажіть пароль: ")
```

Рисунок 2

```
7 while login != login_reg or password != password_reg:
8     print("Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.")
9     login = input("Укажіть логін: ")
10    password = input("Укажіть пароль: ")
```

Рисунок 3

2.4 Реалізувати вивід повідомлення щодо правильності введення даних в процесі авторизації користувача (рисунок 4).

```
12 print("Авторизація пройшла успішно!")
```

Рисунок 4

3. Виконати тестування програми.

3.1 Здійснити запуск програми.

3.2 Переконаватися у коректній роботі програми через введення різноманітних комбінацій вхідних даних:



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

– на рисунку 5 наведено результат роботи програми при умові, що користувач с першої спроби правильно ввів данні в процесі авторизації:

```
Run: pr_w_5 x
Укажіть логін: student
Укажіть пароль: ks19
Авторизація пройшла успішно!
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 5

– на рисунку 6 наведено результат роботи програми у різноманітних ситуаціях помилкового введення даних в процесі авторизації.

```
Run: pr_w_5 x
Укажіть логін: kursant
Укажіть пароль: lp20
Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.
Укажіть логін: sutdent
Укажіть пароль: 19ks
Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.
Укажіть логін: student
Укажіть пароль: ks19
Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.
Укажіть логін: student
Укажіть пароль: ks19
Авторизація пройшла успішно!
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 6

4. Написати та відлагодити програму із використанням циклу `for`.

4.1 За функціоналом розроблена програма повинна мати можливість:

- прораховувати кількість нульових значень, серед десяти введених;
- здійснювати сортування за зростанням;
- повертати максимальне значення серед введених;
- повертати мінімальне значення серед введених;
- прораховувати середнє арифметичне;
- прораховувати суму додатних чисел серед введених;
- прораховує добуток непарних чисел серед введених;
- виводить результат відповідно до зазначених умов.



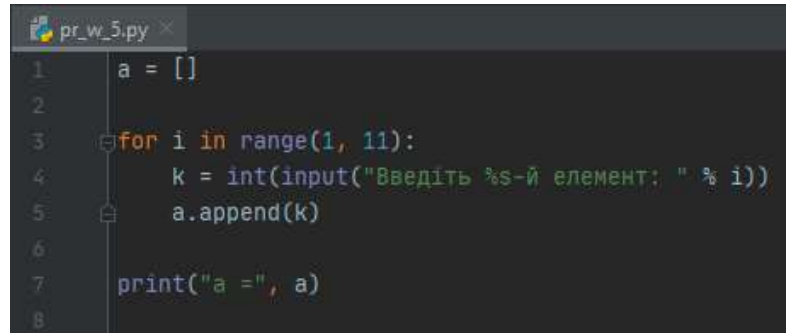
## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

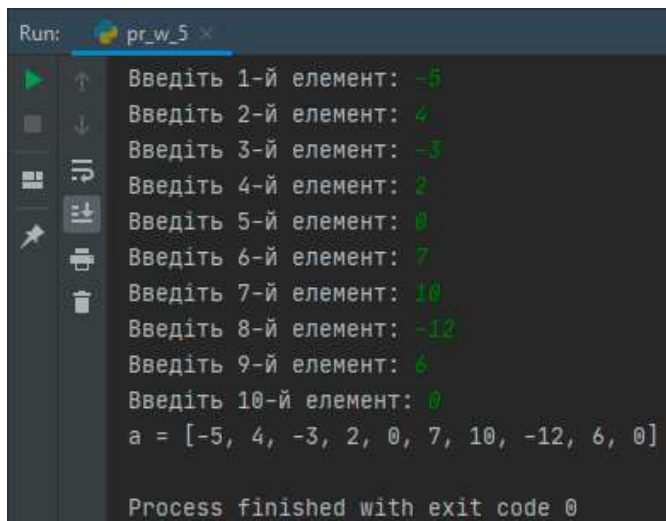
#### 4.2 Реалізувати можливість введення даних (рисунок 7):

- створити порожній список;
- описати умову виконання циклу `for`;
- присвоїти числове значення цілого типу довільній змінній;
- додати введені значення до списку;
- по завершенню роботи циклу вивести вміст списку;
- виконати тестування програми.



```
1 a = []
2
3 for i in range(1, 11):
4     k = int(input("Введіть %s-й елемент: " % i))
5     a.append(k)
6
7 print("a =", a)
```

Рисунок 7



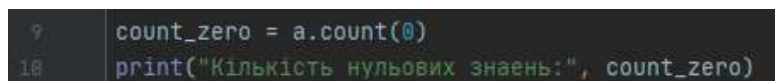
```
Run: pr_w_5
Введіть 1-й елемент: -5
Введіть 2-й елемент: 4
Введіть 3-й елемент: -3
Введіть 4-й елемент: 2
Введіть 5-й елемент: 0
Введіть 6-й елемент: 7
Введіть 7-й елемент: 10
Введіть 8-й елемент: -12
Введіть 9-й елемент: 6
Введіть 10-й елемент: 0
a = [-5, 4, -3, 2, 0, 7, 10, -12, 6, 0]
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 8

Результат тестування програми при умові правильно виконаних дій наведено на рисунку 8.

#### 4.3 Реалізувати прорахування кількості нульових значень, серед десяти наявних у списку (рисунок 9):

- застосувати для списку метод `count()`, вказати аргумент — `0`, а результат прорахування присвоїти довільній змінній.
- реалізувати вивід результату прорахування.

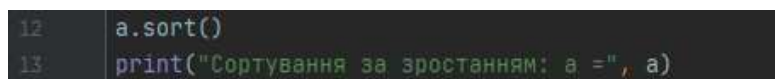


```
9 count_zero = a.count(0)
10 print("Кількість нульових значень:", count_zero)
```

Рисунок 9

#### 4.4 Реалізувати сортування за зростанням (рисунок 10):

- застосувати метод `sort()` для списку;
- реалізувати вивід результату сортування.



```
12 a.sort()
13 print("Сортування за зростанням: a =", a)
```

Рисунок 10

#### 4.5 Реалізувати аналіз даних на максимальне та мінімальне значення (рисунок 11):

- присвоїти довільній змінній максимальне значення серед наявних у списку;
- присвоїти довільній змінній мінімальне значення серед наявних у списку;
- реалізувати вивід результату максимального та мінімального значень.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
15 max_a = max(a)
16 min_a = min(a)
17 print("Максимальне з введених:", max_a)
18 print("Мінімальне з введених:", min_a)
```

Рисунок 11

4.6 Реалізувати прорахування середнього арифметичного (рисунок 12):

- довільній змінній присвоїти результат поділу суми значень, що наявні у списку на довжину списку.
- реалізувати вивід результату середнього арифметичного.

```
20 Average = sum(a) / len(a)
21 print("Середнє арифметичне:", Average)
```

Рисунок 12

4.7 Виконати тестування програми на даному етапі розробки програми (рисунок 13).

```
Run: pr_w_5
Введіть 1-й елемент: 0
Введіть 2-й елемент: -1
Введіть 3-й елемент: -10
Введіть 4-й елемент: 5
Введіть 5-й елемент: 0
Введіть 6-й елемент: 4
Введіть 7-й елемент: 0
Введіть 8-й елемент: 3
Введіть 9-й елемент: 8
Введіть 10-й елемент: 24
a = [0, -1, -10, 5, 0, 4, 0, 3, 8, 24]
Кількість нульових значень: 3
Сортування за зростанням: a = [-10, -1, 0, 0, 0, 3, 4, 5, 8, 24]
Максимальне з введених: 24
Мінімальне з введених: -10
Середнє арифметичне: 3.3
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 13

4.8 Реалізувати прорахування суми додатних чисел серед введених (рисунок 14):

- створити довільну змінну (наприклад, `Sum_dodat`), присвоїти їй значення 0;
- описати умову роботи циклу `for`;
- в тілі циклу `for` описати умову аналізу додатних елементів списку серед наявних;
- у сприятливій ситуації виконувати прорахування суми;
- заради підтвердження правильності виконання ітерацій виводити додатні елементи, що наявні у списку;
- по завершенню циклу виводити результат прорахунку суми додатних чисел.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
23 Sum_dodat = 0
24
25 for i in a:
26     if i > 0:
27         Sum_dodat += i
28         print("Елемент %s > 0" % i)
29 print("Сумма додатних чисел:", Sum_dodat)
30
```

Рисунок 14

4.9 Виконати тестування програми на даному етапі розробки програми (рисунок 15).

```
Run: pr_w_5
Введіть 1-й елемент: 0
Введіть 2-й елемент: 5
Введіть 3-й елемент: -10
Введіть 4-й елемент: 12
Введіть 5-й елемент: -4
Введіть 6-й елемент: 6
Введіть 7-й елемент: -5
Введіть 8-й елемент: 7
Введіть 9-й елемент: -3
Введіть 10-й елемент: 10
a = [0, 5, -10, 12, -4, 6, -5, 7, -3, 10]
Елемент 5 > 0
Елемент 12 > 0
Елемент 6 > 0
Елемент 7 > 0
Елемент 10 > 0
Сумма додатних чисел: 40
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 15

4.10 Реалізувати прорахування добутку непарних чисел серед введених (рисунок 16):

- створити довільну змінну (наприклад, `Dobutok_not_par`), присвоїти їй значення 1;
- в тілі циклу `for` додати умову аналізу непарних чисел серед наявних;
- у сприятливій ситуації виконувати прорахування добутку;
- заради підтвердження правильності виконання ітерацій виводити непарні елементи, що наявні у списку;
- по завершенню циклу виводити результат прорахунку добутку непарних чисел.

Примітка.

Для зручності аналізу правильності виконання алгоритму програми рекомендується закоментувати рядок 28 (рисунок 16).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
23 Sum_dodat = 0
24 Dobutok_not_par = 1
25 for i in a:
26     if i > 0:
27         Sum_dodat += i
28         # print("Елемент %s > 0" % i)
29
30     if i % 2 != 0:
31         Dobutok_not_par *= i
32         print(i, "непарне")
33
34 print("Сумма додатних чисел:", Sum_dodat)
35 print("Добуток непарних чисел:", Dobutok_not_par)
```

Рисунок 16

4.11 Виконати тестування програми на даному етапі розробки програми (рисунок 17).

```
Run: pr_w_5 x
Введіть 1-й елемент: 0
Введіть 2-й елемент: -5
Введіть 3-й елемент: 3
Введіть 4-й елемент: 2
Введіть 5-й елемент: -2
Введіть 6-й елемент: 4
Введіть 7-й елемент: -7
Введіть 8-й елемент: 9
Введіть 9-й елемент: 11
Введіть 10-й елемент: -21
a = [0, -5, 3, 2, -2, 4, -7, 9, 11, -21]
-5 непарне
3 непарне
-7 непарне
9 непарне
11 непарне
-21 непарне
Сумма додатних чисел: 29
Добуток непарних чисел: -218295
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 17

5. Відлагодити код програми та виконати фінальне тестування.

Результат фінального тестування програми наведено на рисунку 18.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
Run: pr_w_5 x
Укажіть логін: student
Укажіть пароль: 19ks
Або логін або пароль вказано невірно, будь ласка спробуйте ще раз.
Укажіть логін: student
Укажіть пароль: ks19
Авторизація пройшла успішно!

Введіть 1-й елемент: 1
Введіть 2-й елемент: 0
Введіть 3-й елемент: -2
Введіть 4-й елемент: 0
Введіть 5-й елемент: 3
Введіть 6-й елемент: -5
Введіть 7-й елемент: 7
Введіть 8-й елемент: -12
Введіть 9-й елемент: 5
Введіть 10-й елемент: -5
a = [1, 0, -2, 0, 3, -5, 7, -12, 5, -5]
Кількість нульових знаень: 2
Сортування за зростанням: a = [-12, -5, -5, -2, 0, 0, 1, 3, 5, 7]
Максимальне з введених: 7
Мінімальне з введених: -12
Середнє арифметичне: -0.8
Сумма додатних чисел: 16
Добуток непарних чисел: 2625

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 18

6. Виконати тестування програми за вказаними вхідними даними.

6.1 З таблиці 19.1 вибрати вхідні данні відповідно до свого варіанту.

6.2 Виконаи тестування програми, спираючись на індивідуальні вхідні дані.

6.3 Оформити звіт з виконаної роботи:

- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програми;
- додати код створеної програми;
- оформити висновок.

6.4 Розмістити в системі Moodle матеріали по виконаній роботі у зазначеній комплектації:

- python-файл із кодом програми, який був написаний в процесі виконання інструкції до практичної роботи 11 (`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>).py`);
- файл-документ звіту про виконання практичної роботи 11, створений на базі шаблону `report_template.dotx` (`report_pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>).docx`).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Таблиця 19.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант | Елементи списку |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | 1               | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 1       | 1               | 30  | 5   | -2  | 3   | 45  | 1   | -5  | -25 | -2  |
| 2       | 13              | 0   | -4  | 0   | 6   | -2  | -26 | 0   | -47 | 10  |
| 3       | -1              | 2   | -31 | -24 | 0   | 1   | 1   | -5  | -14 | -45 |
| 4       | 39              | 11  | -5  | -43 | 61  | -8  | 0   | 9   | 40  | -64 |
| 5       | -3              | -2  | 0   | 0   | 19  | -84 | 0   | 19  | 34  | 0   |
| 6       | -63             | 0   | -4  | 0   | -6  | -2  | 25  | -52 | 0   | 16  |
| 7       | -14             | 20  | -3  | -4  | 0   | 1   | 77  | 0   | 93  | 0   |
| 8       | 3               | 71  | -5  | -4  | 6   | -8  | -55 | 18  | 0   | 17  |
| 9       | -43             | -82 | 0   | -30 | 9   | 4   | 14  | 86  | -7  | 0   |
| 10      | -1              | 2   | -3  | -4  | 3   | 5   | -2  | 3   | 4   | -7  |
| 11      | 3               | 10  | -3  | -4  | 10  | -4  | 0   | 6   | -2  | -25 |
| 12      | -21             | 26  | 0   | -47 | 10  | -3  | -4  | 0   | 1   | 86  |
| 13      | 1               | -11 | -5  | -14 | -45 | -5  | -4  | 6   | -8  | 0   |
| 14      | -86             | 0   | 89  | 40  | -64 | 0   | 0   | 29  | -4  | 15  |
| 15      | -4              | 0   | 1   | -32 | 10  | -3  | -4  | -25 | 17  | 0   |
| 16      | -4              | 6   | -8  | -14 | -49 | -5  | -4  | -47 | 0   | 22  |
| 17      | 0               | 9   | 4   | -4  | 0   | 6   | -2  | -14 | 13  | -46 |
| 18      | 2               | -3  | 2   | 0   | -4  | 0   | 1   | 40  | -78 | -13 |
| 19      | -10             | 3   | 1   | -5  | -4  | 6   | -8  | 34  | 98  | -10 |
| 20      | 0               | -3  | -2  | 0   | 0   | 9   | 4   | 0   | 65  | 0   |
| 21      | -12             | -14 | 0   | 64  | 88  | 110 | -24 | 0   | -24 | 28  |
| 22      | 0               | 1   | 1   | 25  | 10  | -3  | -4  | 0   | 0   | 36  |
| 23      | 6               | -8  | 26  | 77  | 10  | -3  | -4  | -7  | 6   | 0   |
| 24      | 9               | 4   | -11 | -55 | -49 | -5  | -4  | 4   | 9   | 25  |
| 25      | -3              | 2   | 0   | 14  | 0   | 6   | -2  | -2  | -3  | 77  |
| 26      | 10              | -3  | -4  | -2  | 27  | 9   | -10 | 1   | -46 | -55 |
| 27      | -49             | -5  | -4  | 10  | -3  | -4  | -5  | -8  | -13 | 14  |
| 28      | 0               | 6   | -2  | -49 | -5  | -4  | 0   | -4  | -10 | -2  |
| 29      | 10              | -3  | -4  | 0   | -47 | 0   | 10  | -3  | -4  | 11  |
| 30      | -49             | -5  | -4  | -14 | 0   | 13  | -49 | -5  | -4  | -10 |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 20

**Тема. Застосування функцій в процесі розробки алгоритмів мовою Python.**

**Мета. Отримати практичні навички по застосуванню функцій в процесі розробки алгоритмів мовою Python.**

### Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з умовою задачі 1.

Задача 1.

Дано п'ять цифр: 1, 2, 3, 4, 5. Визначити загальну кількість комбінацій складання п'ятицифрових чисел серед заданих.

**Розв'язання**

Оскільки враховується порядок наступності у сполучі, до того, всі елементи входять до сполуки, отже сполука — перестановка.

$$P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

**Відповідь**

Існує 120 комбінацій складання п'ятицифрових чисел серед заданих.

2. Написати програму, алгоритм якої за заданими вхідними даними кількості елементів у сполучі визначає кількість складених комбінацій, якщо враховується порядок наступності у сполучі, всі елементи входять до сполуки.

2.1 Виконати запуск PyCharm.

2.2 Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл.

2.3 Присвоїти ім'я відповідно до умови: Permutations\_(<прізвище>\_<група>).py

2.4 Описати алгоритм програми:

- присвоїти значення типу ціле, введене користувачем, довільний змінний (наприклад, n);
- створити довільну змінну (наприклад, Factorial), присвоїти їй значення 1;
- описати умову роботи циклу, спираючись на значення змінної n;
- в тілі циклу організувати прорахування добутку елементів послідовності;
- по завершенню роботи циклу виводити результат;
- виконати тестування програми.

На рисунку 1 наведено код та результат правильного виконання алгоритму програми.

```
1 n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполучі: "))
2 Factorial = 1
3 for i in range(1, n + 1):
4     Factorial *= i
5 print("Кількість комбінацій: %s! = %s" % (n, Factorial))
6
```

Run: Permutations

Укажіть кількість елементів у сполучі: 5

Кількість комбінацій: 5! = 120

Process finished with exit code 0

Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3. Ознайомитись з умовою задачі 2.

##### Задача 2.

На змагання з легкої атлетики прибула команда з 12 спортсменів. Скількома способами тренер може визначити, хто з них побіжить в естафеті 4 по 100 м на першому, другому, третьому и четвертому етапах?

##### Розв'язання

Оскільки для учасників естафети важливо, у якому порядку вони будуть бігти, то порядок наступності у сполуці враховується, проте, не всі елементи входять до сполуки (4 елементи з 12 існуючих), отже відповідна сполука — розміщення.

$$A_{12}^4 = \frac{12!}{(12-4)!} = 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 = 11880$$

##### Відповідь

Існує 11880 способів визначити чотирьох учасників естафети з 12 спортсменів.

4. Написати програму, алгоритм якої за заданими вхідними даними визначає кількість складених комбінацій, якщо враховується порядок наступності у сполуці, не всі елементи входять до сполуки.

4.1 Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл.

4.2 Присвоїти ім'я відповідно до умови: Allocation\_(<прізвище>\_<група>).py

4.3 Описати алгоритм програми:

- присвоїти значення типу ціле, введене користувачем, довільній змінній (наприклад, n);
- присвоїти значення типу ціле, введене користувачем, довільній змінній (наприклад, k);
- створити довільну змінну (наприклад, Factorial\_1), присвоїти їй значення 1;
- описати умову роботи циклу та алгоритм у тілі циклу відповідно до пункту 2.4;
- поза циклом створити довільну змінну (наприклад, Factorial\_2), присвоїти їй значення 1;
- описати умову роботи циклу, що спирається на значення  $n - k$ ;
- описати алгоритм у тілі циклу відповідно до пункту 2.4;
- поза циклом обчислити відношення змінних Factorial\_1 / Factorial\_2;
- організувати вивід результату;
- виконати тестування програми.

На рисунку 2 наведено код та результат правильного виконання алгоритму програми.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
Allocation.py
1 n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполуці: "))
2 k = int(input("Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: "))
3 Factorial_1 = 1
4 for i in range(1, n + 1):
5     Factorial_1 *= i
6 Factorial_2 = 1
7 for i in range(1, n - k + 1):
8     Factorial_2 *= i
9 Allocation = Factorial_1 / Factorial_2
10 print("Кількість комбінацій:", int(Allocation))
11
12
```

Run: Allocation

Укажіть кількість елементів у сполуці: 12  
Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: 4  
Кількість комбінацій: 11880  
Process finished with exit code 0

Рисунок 2

5. Ознайомитись з умовою задачі 3.

Задача 3.

Для участі в олімпіаді з дисципліни «Інформатика» потрібно вибрати чотири кандидатури з 12 студентів. Скількома способами можна виконати цей вибір?

**Розв'язання**

Оскільки порядок наступності у сполуці не враховується, то відповідна сполука є комбінацією.

$$C_{12}^4 = \frac{12!}{4! \cdot (12 - 4)!} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 495$$

**Відповідь**

Існує 495 способів визначити чотирьох учасників олімпіади серед 12 студентів.

6. Написати програму, алгоритм якої за заданими вхідними даними визначає кількість складених комбінацій, якщо порядок наступності у сполуці враховується.

6.1 Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл.

6.2 Присвоїти ім'я відповідно до умови: Combinations\_(<прізвище>\_<група>).py

6.3 Описати алгоритм програми:

- присвоїти значення типу ціле, введене користувачем, довільній змінній (наприклад, n);
- присвоїти значення типу ціле, введене користувачем, довільній змінній (наприклад, k);
- створити довільну змінну (наприклад, Factorial\_1), присвоїти їй значення 1;
- описати умову роботи циклу та алгоритм у тілі циклу відповідно до пункту 2.4;
- поза циклом створити довільну змінну (наприклад, Factorial\_2), присвоїти їй значення 1;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- описати умову роботи циклу, що спирається на значення змінної  $k$ ;
- описати алгоритм у тілі циклу відповідно до пункту 2.4;
- поза циклом створити довільну змінну (наприклад, `Factorial_3`), присвоїти їй значення 1;
- описати умову роботи циклу, що спирається на значення  $n - k$ ;
- описати алгоритм у тілі циклу відповідно до пункту 2.4;
- поза циклом обчислити відношення змінних `Factorial_1 / (Factorial_2 * Factorial_3)`;
- організувати вивід результату;
- виконати тестування програми.

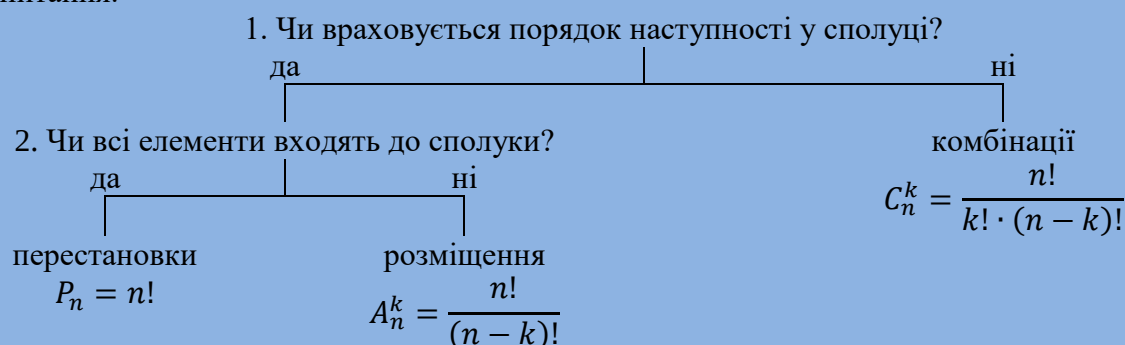
На рисунку 3 наведено код та результат правильного виконання алгоритму програми.

```
Combinations.py
1  n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполучі: "))
2  k = int(input("Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: "))
3  Factorial_1 = 1
4  for i in range(1, n + 1):
5      Factorial_1 *= i
6  Factorial_2 = 1
7  for i in range(1, k + 1):
8      Factorial_2 *= i
9  Factorial_3 = 1
10 for i in range(1, n - k + 1):
11     Factorial_3 *= i
12 Combinations = Factorial_1 / (Factorial_2 * Factorial_3)
13 print("Кількість комбінацій:", int(Combinations))
14
Run: Combinations
15
16
Укажіть кількість елементів у сполучі: 12
Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: 4
Кількість комбінацій: 495
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 3

Примітка.

В процесі розв'язання комбінаторних задач для вибору типу сполуки рекомендується відповісти на запитання.



7. Написати програму розгалуженого алгоритму, яка надає можливість користувачу в зручний спосіб розраховувати кількість комбінацій в процесі розв'язання комбінаторних задач.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Вимоги до функціоналу програми:

- можливість введення вхідних даних;
- можливість вибору типу сполуки;
- виведення результату.

7.1 Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл.

7.2 Присвоїти ім'я відповідно до умови: pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).py

7.3 Реалізувати алгоритм розгалуження програми (рисунок 4)

```
1 print("Чи враховується порядок наступності у сполучі? \n1 - да\n2 - ні")
2 question_1 = int(input("Оберіть варіант відповіді: "))
3 if question_1 == 2:
4     print("Combinations")
5 else:
6     print("Чи всі елементи входять до сполуки? \n1 - да\n2 - ні")
7     question_2 = int(input("Оберіть варіант відповіді: "))
8     if question_2 == 1:
9         print("Permutations")
10    else:
11        print("Allocation")
12
```

Рисунок 4

7.4 Виконати попереднє тестування програми на предмет коректного відпрацювання алгоритму розгалуженості (рисунок 5).

```
Run: pr_w_6
> Чи враховується порядок наступності у сполучі?
> 1 - да
> 2 - ні
> Оберіть варіант відповіді: 1
> Чи всі елементи входять до сполуки?
> 1 - да
> 2 - ні
> Оберіть варіант відповіді: 1
> Permutations
Process finished with exit code 0
```

```
Run: pr_w_6
> Чи враховується порядок наступності у сполучі?
> 1 - да
> 2 - ні
> Оберіть варіант відповіді: 1
> Чи всі елементи входять до сполуки?
> 1 - да
> 2 - ні
> Оберіть варіант відповіді: 2
> Allocation
Process finished with exit code 0
```

```
Run: pr_w_6
> Чи враховується порядок наступності у сполучі?
> 1 - да
> 2 - ні
> Оберіть варіант відповіді: 2
> Combinations
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

7.5 Доповнити текст програми у першій умові розгалуженості (рисунок 7):

- скопіювати текст програми, що розміщений у python-файлі Combinations\_(<прізвище>\_<група>);
- розмістити текст в першій умові розгалуженості алгоритму.

```
3  if question_1 == 2:
4      print("Combinations")
5      n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполучі: "))
6      k = int(input("Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: "))
7      Factorial_1 = 1
8      for i in range(1, n + 1):
9          Factorial_1 *= i
10     Factorial_2 = 1
11     for i in range(1, k + 1):
12         Factorial_2 *= i
13     Factorial_3 = 1
14     for i in range(1, n - k + 1):
15         Factorial_3 *= i
16     Combinations = Factorial_1 / (Factorial_2 * Factorial_3)
17     print("Кількість комбінацій:", int(Combinations))
```

Рисунок 7

7.6 В аналогічний спосіб доповнити текст програми у другій та третій умові розгалуженості алгоритму програми (рисунок 8).

```
18  else:
19      print("Чи всі елементи входять до сполучки? \n1 - да\n2 - ні")
20      question_2 = int(input("Оберіть варіант відповіді: "))
21      if question_2 == 1:
22          print("Permutations")
23          n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполучі: "))
24          Factorial = 1
25          for i in range(1, n + 1):
26              Factorial *= i
27          print("Кількість комбінацій: %s! = %s" % (n, Factorial))
28      else:
29          print("Allocation")
30          n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполучі: "))
31          k = int(input("Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: "))
32          Factorial_1 = 1
33          for i in range(1, n + 1):
34              Factorial_1 *= i
35          Factorial_2 = 1
36          for i in range(1, n - k + 1):
37              Factorial_2 *= i
38          Allocation = Factorial_1 / Factorial_2
39          print("Кількість комбінацій:", int(Allocation))
```

Рисунок 8



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

7.7 Відлагодити та протестувати програму на коректність відпрацювання алгоритму (рисунок 9).

```
Run: pr_w_6 x
Чі враховується порядок наступності у сполучі?
1 - да
2 - ні
Оберіть варіант відповіді: 1
Чі всі елементи входять до сполучі?
1 - да
2 - ні
Оберіть варіант відповіді: 1
Permutations
Укажіть кількість елементів у сполучі: 12
Кількість комбінацій: 12! = 479001600

Process finished with exit code 0
```

а

```
Run: pr_w_6 x
Чі враховується порядок наступності у сполучі?
1 - да
2 - ні
Оберіть варіант відповіді: 1
Чі всі елементи входять до сполучі?
1 - да
2 - ні
Оберіть варіант відповіді: 2
Allocation
Укажіть кількість елементів у сполучі: 12
Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: 4
Кількість комбінацій: 11880

Process finished with exit code 0
```

б

```
Run: pr_w_6 x
Чі враховується порядок наступності у сполучі?
1 - да
2 - ні
Оберіть варіант відповіді: 2
Combinations
Укажіть кількість елементів у сполучі: 12
Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: 4
Кількість комбінацій: 495

Process finished with exit code 0
```

в

Рисунок 9



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Примітка.

В програмі за завданням пункту 7 зустрічається повторення коду такий підхід у програмуванні не є правильним, та неминує приводить до збільшення коду (загальна кількість рядків коду програми — 39). На практиці код, що планується повторювати кілька разів виноситься поза код основної програми. Цей код оформлюють як іменовану функцію, в тілі якої описані інструкції функції. В тілі основної програми здійснюється звертання до створеної функції.

8. Використовуючи принцип функціонального програмування виконати оптимізацію коду програми.

8.1 Використовуючи латинську розкладку, створити python-файл.

8.2 Присвоїти ім'я відповідно до умови: pr\_w\_<номер роботи>.02\_(<прізвище>\_<група>).

8.3 Створити функції відповідно до рисунка 10.

```
1 def Factorial(x):
2     P = 1
3     for i in range(1, x + 1):
4         P *= i
5     return P
6
7
8 def Allocation(x, y):
9     A = Factorial(x) / Factorial(x - y)
10    return int(A)
11
12
13 def Combinations(x, y):
14     C = Factorial(x) / (Factorial(y) * Factorial(x - y))
15    return int(C)
```

Рисунок 10

8.4 Розробити код основної програми відповідно до рисунка 11.

```
18 print("Чи враховується порядок наступності у сполучі? \n1 - да\n2 - ні")
19 question_1 = int(input("Оберіть варіант відповіді: "))
20 n = int(input("Укажіть кількість елементів у сполучі: "))
21 if question_1 == 2:
22     k = int(input("Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: "))
23     print("Combinations =", Combinations(n, k))
24 else:
25     print("Чи всі елементи входять до сполучі? \n1 - да\n2 - ні")
26     question_2 = int(input("Оберіть варіант відповіді: "))
27     if question_2 == 1:
28         print("Permutations =", Factorial(n))
29     else:
30         k = int(input("Укажіть кількість елементів які використовуються у комбінації: "))
31         print("Allocation =", Allocation(n, k))
```

Рисунок 11

9. Виконати тестування програми за вказаними вхідними даними.

9.1 З таблиці 6.1 вибрати вхідні данні відповідно до свого варіанту.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

9.2 Виконай тестування програми, спираючись на індивідуальні вхідні дані.

9.3 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);
- в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програми, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 20.1;
- додати код створеної програми;
- оформити висновок.

Таблиця 20.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант                                               | 1   |    | 2  |     | 3   |    | 4  |     | 5   |    | 6   |    | 7  |     | 8   |    | 9  |     | 10  |    |
|-------------------------------------------------------|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| порядок наступності у сполуці                         | так | ні | ні | так | так | ні | ні | так | так | ні | так | ні | ні | так | так | ні | ні | так | так | ні |
| кількість елементів у сполуці                         | 15  | 20 | 12 | 16  | 17  | 19 | 11 | 9   | 13  | 14 | 10  | 14 | 7  | 9   | 14  | 19 | 17 | 16  | 15  | 18 |
| кількість елементів які використовуються у комбінації | 8   | 16 | 9  | 14  | 15  | 14 | 7  | 5   | 6   | 4  | 5   | 8  | 3  | 5   | 7   | 9  | 11 | 12  | 10  | 9  |
| Варіант                                               | 11  |    | 12 |     | 13  |    | 14 |     | 15  |    | 16  |    | 17 |     | 18  |    | 19 |     | 20  |    |
| порядок наступності у сполуці                         | так | ні | ні | так | так | ні | ні | так | так | ні | так | ні | ні | так | так | ні | ні | так | так | ні |
| кількість елементів у сполуці                         | 16  | 19 | 17 | 20  | 21  | 22 | 13 | 9   | 8   | 7  | 10  | 12 | 8  | 9   | 11  | 15 | 19 | 17  | 16  | 15 |
| кількість елементів які використовуються у комбінації | 8   | 16 | 9  | 14  | 15  | 14 | 7  | 5   | 6   | 4  | 5   | 8  | 3  | 5   | 7   | 9  | 11 | 12  | 10  | 9  |
| Варіант                                               | 21  |    | 22 |     | 23  |    | 24 |     | 25  |    | 26  |    | 27 |     | 28  |    | 29 |     | 30  |    |
| порядок наступності у сполуці                         | так | ні | ні | так | так | ні | ні | так | так | ні | так | ні | ні | так | так | ні | ні | так | так | ні |
| кількість елементів у сполуці                         | 11  | 20 | 13 | 16  | 22  | 15 | 11 | 17  | 13  | 16 | 10  | 14 | 7  | 11  | 14  | 19 | 17 | 14  | 15  | 18 |
| кількість елементів які використовуються у комбінації | 7   | 16 | 9  | 10  | 19  | 15 | 9  | 11  | 8   | 7  | 8   | 10 | 5  | 5   | 9   | 16 | 12 | 12  | 11  | 15 |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 21

**Тема. Розробка GUI засобами стандартного модулю Python tkinter.**

**Мета. Отримати практичні навички по розробці GUI засобами модуля tkinter.**

### Постановка задачі

Розробити програмний додаток, для обчислення значень тригонометричних функцій за заданою градусною мірою кута.

### Загальні вимоги

1. Основні вимоги до конфігурації додатку:

- наявність графічного інтерфейсу користувача;
- наявність засобів введення вхідних даних;
- наявність засобів виведення результату.

2. Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим.

3. В процесі виведення результату слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаного завдання із дотриманням зазначених вимог наведено на рисунку 1.

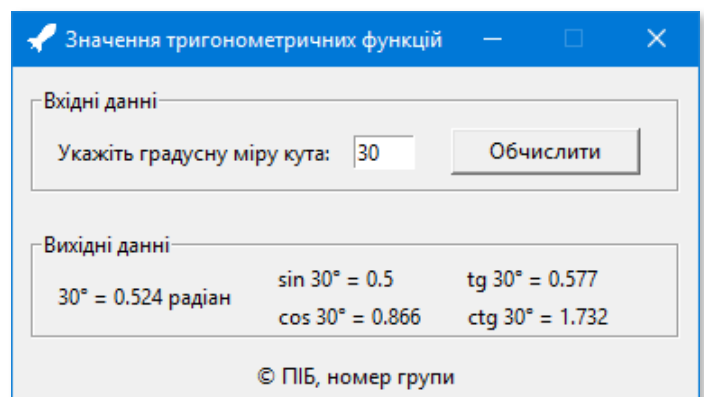


Рисунок 1

### Порядок виконання роботи

1. Створити python-файл.

1.1 Виконати запуск PyCharm.

1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).

2. Приступити до імпорту модулів.

2.1 Виконати імпорт модуля `tkinter`.

2.2 Виконати імпорт модуля `math`.

3. Приступити до розробки вікна програмного (рисунк 2).

3.1 Описати алгоритм існування вікна:

- виконати ініціалізацію об'єкта `root`, як екземпляр класу `Tk()`;
- назначити об'єкту `root` метод `mainloop()`;

3.2 Виконати тестування.

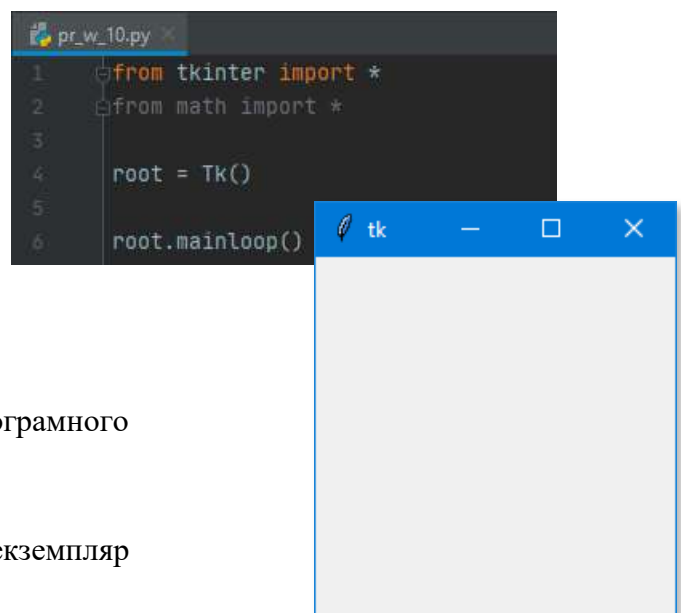


Рисунок 2



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 4. Приступити розробки графічного інтерфейсу програмного додатку.

##### 4.1 Виконати загальні налаштування конфігурації головного вікна додатку (рисунок 3):

– об'єкту `root` застосувати метод `title`, передати аргументом рядок «Значення тригонометричних функцій»;

– об'єкту `root` застосувати метод `iconphoto` та передати у якості аргументів методу такі дані:

```
5 root.title("Значення тригонометричних функцій")
6 root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
7 root.geometry("380x200+500+100")
8 root.resizable(False, False)
```

Рисунок 3

`True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png")`

– об'єкту `root` застосувати метод `geometry` та передати у якості аргументів методу такі дані:  
`"380x200+500+100"`

– об'єкту `root` застосувати метод `resizable` та передати у якості аргументів методу такі дані:  
`False, False`

##### 4.2 Описати віджети, що призначені для введення та обробки вхідних даних (рисунок 4):

```
10 top_frame = LabelFrame(root, text="Вхідні данні")
11 label_1 = Label(top_frame, text="Укажіть градусну міру кута:")
12 entry_1 = Entry(top_frame, width=5)
13 button_1 = Button(top_frame, text="Обчислити", width=25)
14
15 top_frame.pack(padx=10, pady=10, fill=BOTH)
16 label_1.pack(side=LEFT, padx=10, pady=10)
17 entry_1.pack(side=LEFT)
18 button_1.pack(side=LEFT, padx=20)
```

Рисунок 4

– виконати ініціалізацію об'єкта `top_frame` як екземпляр класу `LabelFrame`, у якості параметрів передати такі данні: `root, text="Вхідні данні"`;

– виконати ініціалізацію об'єкта `label_1` як екземпляр класу `Label`, у якості параметрів передати такі данні: `top_frame, text="Укажіть градусну міру кута:"`;

– виконати ініціалізацію об'єкта `entry_1` як екземпляр класу `Entry`, у якості параметрів передати такі данні: `top_frame, width=5`;

– виконати ініціалізацію об'єкта `button_1` як екземпляр класу `Button`, у якості параметрів передати такі данні: `top_frame, text="Обчислити", width=25`;

– об'єкту `top_frame` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі дані: `padx=10, pady=10, fill=BOTH`;

– об'єкту `label_1` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі дані: `side=LEFT, padx=10, pady=10`;

– об'єкту `entry_1` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументу параметр: `side=LEFT`;

– об'єкту `button_1` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі дані: `side=LEFT, padx=20`.

##### 4.3 Виконати тестування (рисунок 5).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

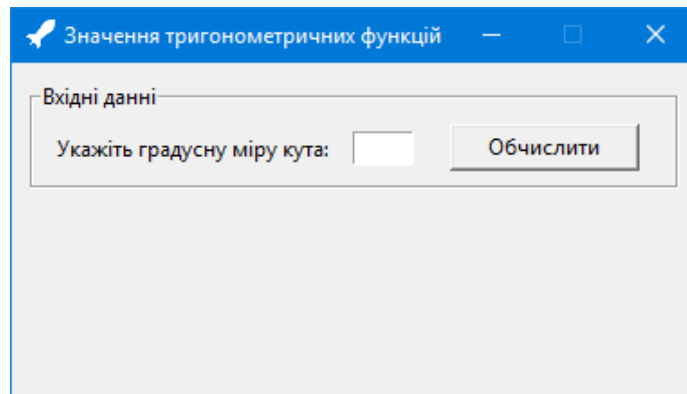


Рисунок 5

4.4 Описати віджети, що призначені для відображення вихідних даних (рисунок 6):

- виконати ініціалізацію об'єкта `bottom_frame` як екземпляр класу `LabelFrame`, у якості параметрів передати такі данні: `root, text="Вихідні данні"`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `bottom_left_frame` як екземпляр класу `Frame`, у якості параметра передати: `bottom_frame`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `bottom_middle_frame` як екземпляр класу `Frame`, у якості параметра передати: `bottom_frame`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `bottom_right_frame` як екземпляр класу `Frame`, у якості параметра передати: `bottom_frame`;

```
28 bottom_frame = LabelFrame(root, text="Вихідні данні")
21 bottom_left_frame = Frame(bottom_frame)
22 bottom_middle_frame = Frame(bottom_frame)
23 bottom_right_frame = Frame(bottom_frame)
24 answer_deg_rad = Label(bottom_left_frame)
25 answer_sin = Label(bottom_middle_frame)
26 answer_cos = Label(bottom_middle_frame)
27 answer_tan = Label(bottom_right_frame)
28 answer_ctan = Label(bottom_right_frame)
29
30 bottom_frame.pack(padx=10, pady=10, fill=BOTH)
31 bottom_left_frame.pack(side=LEFT)
32 bottom_middle_frame.pack(side=LEFT)
33 bottom_right_frame.pack(side=LEFT)
34 answer_deg_rad.pack(anchor=W, padx=10)
35 answer_sin.pack(anchor=W, padx=10)
36 answer_cos.pack(anchor=W, padx=10)
37 answer_tan.pack(anchor=W, padx=10)
38 answer_ctan.pack(anchor=W, padx=10)
```

Рисунок 6

- виконати ініціалізацію об'єкта `answer_deg_rad` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати: `bottom_left_frame`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `answer_sin` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати: `bottom_middle_frame`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `answer_cos` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати: `bottom_middle_frame`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `answer_tan` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати: `bottom_right_frame`;

- виконати ініціалізацію об'єкта `answer_ctan` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати: `bottom_right_frame`;

- об'єкту `bottom_frame` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі дані: `padx=10, pady=10, fill=BOTH`;

- об'єктам `bottom_left_frame`, `bottom_middle_frame`, `bottom_right_frame` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументу параметр: `side=LEFT`;

- об'єктам `answer_deg_rad`, `answer_sin`, `answer_cos`, `answer_tan`, `answer_ctan` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів такі дані: `anchor=W, padx=10`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
40 author = Label(root, text="© ПІБ, номер групи")
41 author.pack()
```

Рисунок 7

- виконати ініціалізацію об'єкта `author` як екземпляр класу `Label`, у якості параметрів передати: `root, text="© ПІБ, номер групи"`;
- об'єкту `author` застосувати метод `pack`.

#### 4.6 Виконати тестування (рисунок 8).

5. Приступити до реалізації функціоналу програмного додатку.

5.1 Реалізувати обчислення значень тригонометричних функцій (рисунок 9):

- визначити функцію `calculation`, передати у якості аргументу параметр `event`;
- об'єкту `alpha_deg` передати значення типу `float`, яке введене користувачем в `entry_1` через метод `get`;
- об'єкту `alpha_rad` передати результат переведення градусної міри у радіанну;
- об'єкту `sin_alpha` передати результат обчислення функції синуса;
- об'єкту `cos_alpha` передати результат обчислення функції косинуса;
- об'єкту `tan_alpha` передати результат обчислення функції тангенса;
- об'єкту `ctan_alpha` передати результат обчислення котангенса;
- описати інструкції виводу результатів відповідно до рисунка 9.

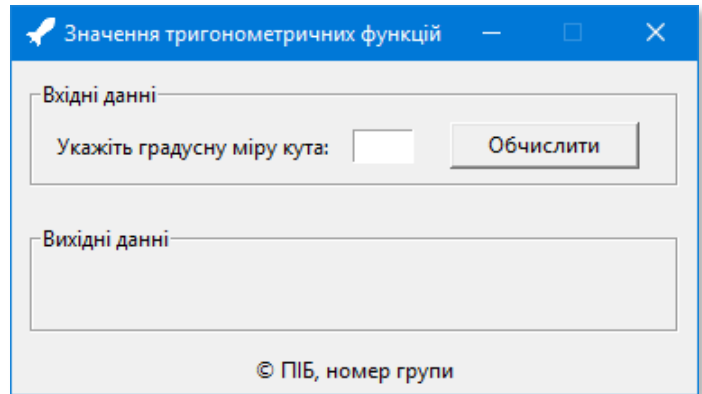


Рисунок 8

```
5 def calculation(event):
6     alpha_deg = float(entry_1.get())
7     alpha_rad = radians(alpha_deg)
8
9     sin_alpha = sin(alpha_rad)
10    cos_alpha = cos(alpha_rad)
11    tan_alpha = tan(alpha_rad)
12    ctan_alpha = pow(tan_alpha, -1)
13
14    answer_deg_rad["text"] = "%s° = %s радіан" % (int(alpha_deg), round(alpha_rad, 3))
15    answer_sin["text"] = "sin %s° = %s" % (int(alpha_deg), round(sin_alpha, 3))
16    answer_cos["text"] = "cos %s° = %s" % (int(alpha_deg), round(cos_alpha, 3))
17    answer_tan["text"] = "tg %s° = %s" % (int(alpha_deg), round(tan_alpha, 3))
18    answer_ctan["text"] = "ctg %s° = %s" % (int(alpha_deg), round(ctan_alpha, 3))
```

Рисунок 9

5.2 Додати функціональність кнопці (рисунок 10), призначивши об'єкту `button_1` метод `bind` та передавши йому такі дані: `"<Button-1>"`, `calculation`.

```
29 button_1.bind("<Button-1>", calculation)
```

Рисунок 10

#### 6. Виконати тестування програмного додатку.

6.1 З таблиці 10.1 вибрати вхідні данні відповідно до свого варіанту.

6.2 Приступити до тестування додатку, спираючись на індивідуальні вхідні дані.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Результат коректно працюючого програмного додатку наведено на рисунку 1.

#### 6.3 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);
- в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 21.1;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.

Таблиця 21.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант | Градусна міра кута |      |      |      | Варіант | Градусна міра кута |      |      |      |
|---------|--------------------|------|------|------|---------|--------------------|------|------|------|
| 1       | 20                 | -111 | 35   | -53  | 2       | -21                | -220 | 43   | 314  |
| 3       | -95                | 37   | 60   | -43  | 4       | 52                 | 20   | -56  | -27  |
| 5       | -12                | -71  | 92   | -43  | 6       | 65                 | -94  | 20   | 71   |
| 7       | -54                | 43   | 12   | -53  | 8       | 32                 | -24  | 63   | -18  |
| 9       | 17                 | -13  | -62  | 50   | 10      | 67                 | 220  | 69   | 54   |
| 11      | 49                 | -35  | 21   | -33  | 12      | -65                | 43   | 79   | 81   |
| 13      | -29                | 18   | -24  | 30   | 14      | 55                 | 20   | 34   | 90   |
| 15      | -36                | 77   | 99   | 21   | 16      | 32                 | 43   | -62  | 41   |
| 17      | 81                 | 17   | -61  | 76   | 18      | -82                | 323  | -75  | 135  |
| 19      | -33                | -215 | 125  | -687 | 20      | -70                | 509  | -313 | 27   |
| 21      | -135               | 702  | -509 | -354 | 22      | 128                | -613 | 555  | -122 |
| 23      | 222                | 333  | -666 | 444  | 24      | -550               | 770  | 330  | 400  |
| 25      | 321                | 12   | 128  | 812  | 26      | 16                 | -53  | 34   | 53   |
| 27      | 158                | 27   | -11  | 72   | 28      | -413               | 520  | 103  | 27   |
| 29      | 14                 | 20   | 59   | 33   | 30      | 360                | -125 | 200  | 76   |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 22

**Тема. Розробка програмних додатків з GUI через стандартний модуль tkinter.**

**Мета. Отримати практичні навички при розробці GUI із застосуванням метода grid.**

### Постановка задачі

Розробити програмний додаток, який здатний виконувати обчислення та виводити результат виконаних обчислень.

#### Загальні вимоги

- Основні вимоги до конфігурації додатку:
  - наявність графічного інтерфейсу користувача;
  - наявність засобів введення вхідних даних;
  - наявність засобів виведення результату.
- Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим.
- В процесі розробки інтерфейсу програмного додатку слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаного завдання із дотриманням зазначених вимог наведено на рисунку 1.

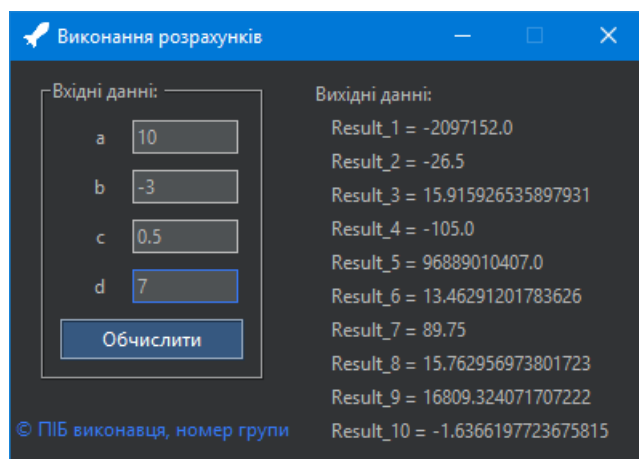


Рисунок 1

### Порядок виконання роботи

- Створити python-файл.
  - Виконати запуск PyCharm.
  - Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:  
`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>)`

2. Приступити до розробки конфігурації вікна програмного.

- Виконати імпорт стандартного модуля `tkinter`.
- Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку (рисунки 2):

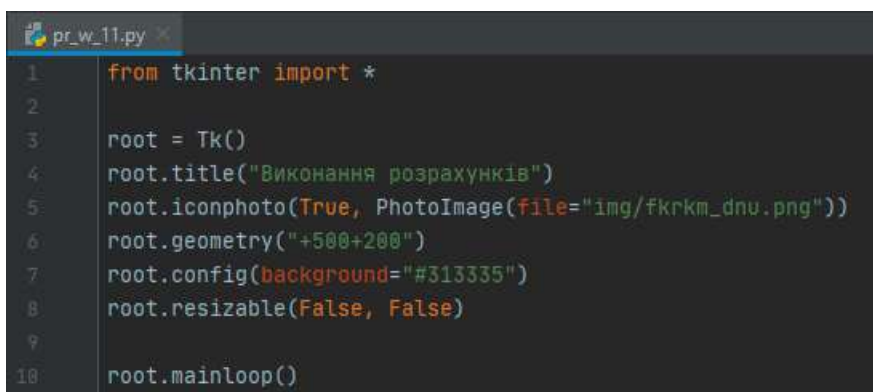


Рисунок 2



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3. Приступити до розробки конфігурації інтерфейсу програмного додатку.

##### 3.1 Розробити інтерфейс введення вхідних даних:

- виконати ініціалізацію об'єкта `left_frame` як екземпляр класу `LabelFrame`;
- передати параметри властивостей об'єкту відповідно до рисунка 3.

```
15 left_frame = LabelFrame(root,  
16                               text="Вхідні данні: ",  
17                               foreground="#bababa",  
18                               background="#313335",  
19                               relief=RIDGE, )
```

Рисунок 3

##### 3.2 Розробити мітки для пояснення:

- виконати ініціалізацію об'єктів `label_a`, `label_b`, `label_c`, `label_d` як екземпляри класів `Label`;
- передати параметри властивостей об'єктам відповідно до рисунка 4.

```
28 label_a = Label(left_frame,  
29               text="a",  
30               foreground="#bababa",  
31               background="#313335")  
32 label_b = Label(left_frame,  
33               text="b",  
34               foreground="#bababa",  
35               background="#313335")  
36 label_c = Label(left_frame,  
37               text="c",  
38               foreground="#bababa",  
39               background="#313335")  
40 label_d = Label(left_frame,  
41               text="d",  
42               foreground="#bababa",  
43               background="#313335")
```

Рисунок 4

##### 3.3 Розробити засоби введення вхідних даних:

- виконати ініціалізацію об'єктів `entry_a`, `entry_b`, `entry_c`, `entry_d` як екземпляри класів `Entry`;
- передати параметри властивостей об'єктам відповідно до рисунка 5.

```
36 entry_a = Entry(left_frame,  
37               width=10,  
38               foreground="#bababa",  
39               background="#4e5254",  
40               highlightthickness=1,  
41               highlightbackground="#bababa",  
42               highlightcolor="#3778f5",  
43               insertbackground="#bababa",  
44               relief=FLAT)  
45 entry_b = Entry(left_frame,  
46               width=10,  
47               foreground="#bababa",  
48               background="#4e5254",  
49               highlightthickness=1,  
50               highlightbackground="#bababa",  
51               highlightcolor="#3778f5",  
52               insertbackground="#bababa",  
53               relief=FLAT)  
54 entry_c = Entry(left_frame,  
55               width=10,  
56               foreground="#bababa",  
57               background="#4e5254",  
58               highlightthickness=1,  
59               highlightbackground="#bababa",  
60               highlightcolor="#3778f5",  
61               insertbackground="#bababa",  
62               relief=FLAT)  
63 entry_d = Entry(left_frame,  
64               width=10,  
65               foreground="#bababa",  
66               background="#4e5254",  
67               highlightthickness=1,  
68               highlightbackground="#bababa",  
69               highlightcolor="#3778f5",  
70               insertbackground="#bababa",  
71               relief=FLAT)
```

Рисунок 5

##### 3.4 Розробити засоби введення вхідних даних:

- виконати ініціалізацію об'єктів `entry_a`, `entry_b`, `entry_c`, `entry_d` як екземпляри класів `Entry`;
- передати параметри властивостей об'єктам відповідно до рисунка 5.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
4 def calculation():  
5     pass
```

Рисунок 6

3.5 Розробити засіб виклику функції обробки вхідних даних:

– визначити функцію `calculation` із тимчасовим застосуванням оператора `pass`;

```
73 button_1 = Button(left_frame,  
74                     text="Обчислити",  
75                     width=12,  
76                     foreground="#ffffff",  
77                     background="#365880",  
78                     activeforeground="#3778f5",  
79                     activebackground="#0d293e",  
80                     relief=RIDGE,  
81                     command=calculation)
```

Рисунок 7

– виконати ініціалізацію об'єкта `button_1` як екземпляр класу `Button`;

– передати параметри властивостей об'єкту відповідно до рисунка 7.

3.6 Виконати компоновку розроблених об'єктів, застосувавши до кожного менеджер геометрії `grid` відповідно до рисунка 8.

3.7 Виконати тестування додатку.

```
83 left_frame.grid(row=0, column=0, padx=10, pady=10, sticky=N)  
84  
85 label_a.grid(row=0, column=0, pady=10, sticky=E)  
86 label_b.grid(row=1, column=0, sticky=E)  
87 label_c.grid(row=2, column=0, pady=10, sticky=E)  
88 label_d.grid(row=3, column=0, sticky=E)  
89  
90 entry_a.grid(row=0, column=1, padx=5)  
91 entry_b.grid(row=1, column=1, padx=5)  
92 entry_c.grid(row=2, column=1, padx=5)  
93 entry_d.grid(row=3, column=1, padx=5)  
94  
95 button_1.grid(row=4, columnspan=2, padx=10, pady=10)
```

Рисунок 8

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 9.

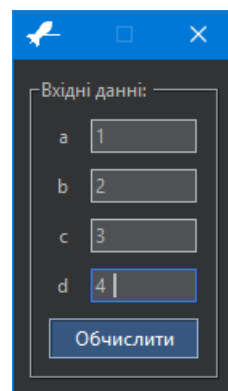


Рисунок 9

```
83 right_frame = Frame(root,  
84                       background="#313335",  
85                       relief=RIDGE)
```

Рисунок 10

3.8 Розробити інтерфейс виведення інформації:

– виконати ініціалізацію об'єкта `right_frame` як екземпляр класу `Frame`;

– передати параметри властивостей об'єкту відповідно до рисунка 10.

3.9 Розробити мітки для виводу результату:

– виконати ініціалізацію об'єктів `Result_1` – `Result_10` як екземпляри класів `Label`;

– передати параметри властивостей об'єктам відповідно до рисунка 11.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
86 Result_1 = Label(right_frame,
87                     foreground="#bababa",
88                     background="#313335")
89 Result_2 = Label(right_frame,
90                     foreground="#bababa",
91                     background="#313335")
92 Result_3 = Label(right_frame,
93                     foreground="#bababa",
94                     background="#313335")
95 Result_4 = Label(right_frame,
96                     foreground="#bababa",
97                     background="#313335")
98 Result_5 = Label(right_frame,
99                     foreground="#bababa",
100                    background="#313335")
101 Result_6 = Label(right_frame,
102                    foreground="#bababa",
103                    background="#313335")
104 Result_7 = Label(right_frame,
105                    foreground="#bababa",
106                    background="#313335")
107 Result_8 = Label(right_frame,
108                    foreground="#bababa",
109                    background="#313335")
110 Result_9 = Label(right_frame,
111                    foreground="#bababa",
112                    background="#313335")
113 Result_10 = Label(right_frame,
114                    foreground="#bababa",
115                    background="#313335")
```

Рисунок 11

3.10 Виконати компоновку розроблених об'єктів, застосувавши до кожного менеджер геометрії [grid](#) відповідно до рисунка 12.

```
131 right_frame.grid(row=0, rowspan=2, column=1, padx=10, pady=10, sticky=N)
132
133 Result_1.grid(row=1, column=0, padx=10, sticky=W)
134 Result_2.grid(row=2, column=0, padx=10, sticky=W)
135 Result_3.grid(row=3, column=0, padx=10, sticky=W)
136 Result_4.grid(row=4, column=0, padx=10, sticky=W)
137 Result_5.grid(row=5, column=0, padx=10, sticky=W)
138 Result_6.grid(row=6, column=0, padx=10, sticky=W)
139 Result_7.grid(row=7, column=0, padx=10, sticky=W)
140 Result_8.grid(row=8, column=0, padx=10, sticky=W)
141 Result_9.grid(row=9, column=0, padx=10, sticky=W)
142 Result_10.grid(row=10, column=0, padx=10, sticky=W)
```

Рисунок 12

4. Приступити до розробки функціоналу програмного додатку.

4.1 Виконати імпорт модуля [math](#).

4.2 Внести корективи у функцію [calculation](#):

- ініціалізувати об'єкт [a](#) та передати йому значення типу [float](#), назначивши метод [get](#) об'єкту [entry\\_a](#);
- в аналогічний спосіб отримати значення для об'єктів [b](#), [c](#), [d](#);
- реалізувати обчислення та вивід результату відповідно до рисунка 13.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
2 from math import *
3
4
5 def calculation():
6     a = float(entry_a.get())
7     b = float(entry_b.get())
8     c = float(entry_c.get())
9     d = float(entry_d.get())
10    Label(right_frame,
11           text="Вихідні данні:",
12           foreground="#bababa",
13           background="#313335").grid(row=0, column=0, sticky=W)
14    Result_1["text"] = "Result_1 = " + str(pow(b - a * c, d))
15    Result_2["text"] = "Result_2 = " + str(2 * (b - a) - c / sin(pi / 2))
16    Result_3["text"] = "Result_3 = " + str(a * pi + c * b - 2 * d)
17    Result_4["text"] = "Result_4 = " + str((a + c) * (b - d))
18    Result_5["text"] = "Result_5 = " + str(pow(a + b, a - b))
19    Result_6["text"] = "Result_6 = " + str(sqrt(pow(a - b, 2) + pow(c * d, 2)))
20    Result_7["text"] = "Result_7 = " + str(3 * sqrt(pow(2 * a - 4 * b + c / 3 - d / 2, 2)) - a * b * c / 4)
21    Result_8["text"] = "Result_8 = " + str((5 * a + 3 * b) / (2 * pi) - (a * c + b * d) / pow(3, c))
22    Result_9["text"] = "Result_9 = " + str(sqrt(pow(7, a) + pow(4, b) + pow(3, c) + pow(5, d)))
23    Result_10["text"] = "Result_10 = " + str(3 * cos(pi) - 2 / pi + 2 * sin(pi / 2))
```

Рисунок 13

5. Додати інформацію щодо розробника та протестувати програмний додаток.

5.1 Визначити функцію [author](#) та описати умови її виконання відповідно до рисунка 14.

```
26 def author():
27     author_app = Label(root,
28                         text="© ПІБ виконавця, номер групи",
29                         foreground="#3778f5",
30                         background="#313335")
31     author_app.grid(row=1, column=0, pady=10)
```

Рисунок 14

5.2 Виконати виклик функції [author](#) відповідно до рисунка 15.

```
176 author()
171 root.mainloop()
```

Рисунок 15

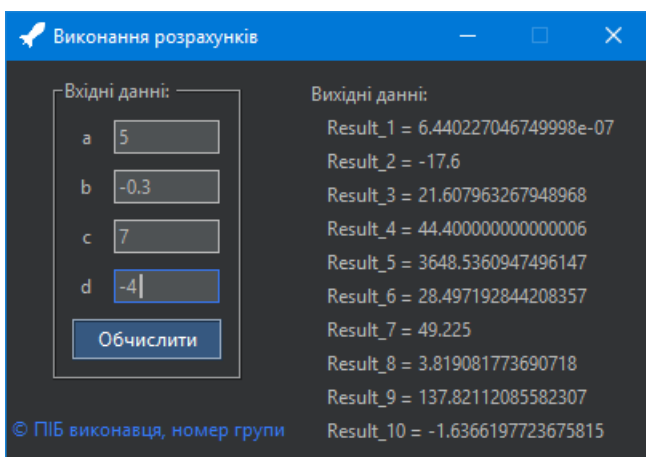


Рисунок 16

6. Виконати тестування програмного додатку та оформити звіт щодо виконаної роботи.

6.1 Приступити до тестування додатку, спираючись на вхідні данні, які надані у таблиці 11.1 (рисунок 16).

6.2 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);

- в процесі оформлення звіту використовувати текстові ситіли та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;

- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- описати послідовність дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 22.1;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.

Таблиця 22.1 – Вхідні данні для тестування програми

| Варіант | a  | b  | c  | d  | Варіант | a   | b   | c   | d   |
|---------|----|----|----|----|---------|-----|-----|-----|-----|
| 1       | 10 | -1 | 5  | 6  | 2       | -15 | 6   | 10  | -9  |
|         | 8  | 2  | 7  | -4 |         | 7   | -9  | 12  | -10 |
| 3       | 20 | 3  | 10 | 11 | 4       | 4   | 2   | 12  | 10  |
|         | 10 | 4  | 5  | 10 |         | -5  | 7   | -10 | -5  |
| 5       | 12 | 5  | 6  | 12 | 6       | 4   | -9  | 15  | -6  |
|         | 2  | 6  | 9  | 6  |         | 11  | -8  | 7   | 9   |
| 7       | 4  | 7  | 2  | 3  | 8       | -4  | 7   | 2   | -3  |
|         | 8  | 9  | 6  | 5  |         | 1   | -5  | -6  | 10  |
| 9       | 6  | 10 | 4  | 7  | 10      | 2   | 7   | 4   | 5   |
|         | 18 | 11 | 12 | 10 |         | -3  | 10  | 11  | -6  |
| 11      | 8  | 12 | 10 | 5  | 12      | 4   | 5   | 11  | 6   |
|         | 11 | 13 | 15 | 6  |         | 5   | -6  | 2   | 7   |
| 13      | 13 | 14 | 7  | 9  | 14      | 6   | 9   | -6  | -3  |
|         | 3  | 15 | 4  | 2  |         | 7   | 2   | 3   | 6   |
| 15      | 8  | 16 | 5  | 7  | 16      | 1   | -6  | -7  | -9  |
|         | 6  | 17 | 4  | 9  |         | 3   | -10 | 4   | 2   |
| 17      | 14 | 18 | 11 | 8  | 18      | -4  | 5   | 5   | 7   |
|         | 9  | 19 | 6  | 5  |         | 5   | 6   | 4   | 9   |
| 19      | 7  | 20 | 4  | 7  | 20      | -6  | 9   | -11 | 8   |
|         | 19 | 21 | 12 | 10 |         | 7   | -2  | 9   | -11 |
| 21      | 9  | 22 | 10 | 5  | 22      | 4   | 5   | -12 | 10  |
|         | 11 | 23 | 15 | 6  |         | 5   | 6   | 10  | -5  |
| 23      | 13 | 24 | 7  | 9  | 24      | 6   | -9  | -15 | 6   |
|         | 7  | 25 | 4  | 9  |         | -5  | 5   | 7   | 9   |
| 25      | 15 | 26 | 11 | 8  | 26      | 3   | 10  | 4   | -3  |
|         | 20 | 3  | 10 | 11 |         | 5   | -6  | 2   | 7   |
| 27      | 10 | 4  | 5  | 10 | 28      | 6   | 9   | -6  | -3  |
|         | 5  | -6 | 2  | 7  |         | 7   | 2   | 3   | 6   |
| 29      | 6  | 9  | -6 | -3 | 30      | 20  | 3   | 10  | 11  |
|         | 14 | 18 | 11 | 8  |         | 10  | 4   | 5   | 10  |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 23

**Тема. Обробка подій маніпулятора та клавіатури із застосуванням об'єктів стандартного модуля Python tkinter.**

**Мета. Отримати практичні навички по обробці подій із використанням об'єктів tkinter.**

### Постановка задачі

Розробити програмний додаток, який здатний реалізувати нижче зазначені завдання:

- в процесі активації кнопки додатку відображати код та назву обраного кольору;
- під час натискання на відповідну клавішу маніпулятора зафарбовувати сірим кольором характерну ділянку вікна додатку, яка умовно символізує активовану клавішу маніпулятора;
- після натискання клавіші клавіатури (в латинській розкладці) у вікні додатку відображати символ, що відповідає активованій клавіші.

### Загальні вимоги

1. Основні вимоги до конфігурації додатку:
  - наявність графічного інтерфейсу користувача;
  - наявність засобів контролю подій;
  - наявність засобів виведення результату.
2. Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим.
3. В процесі розробки інтерфейсу програмного додатку слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаного завдання із дотриманням зазначених вимог наведено на рисунку 1.

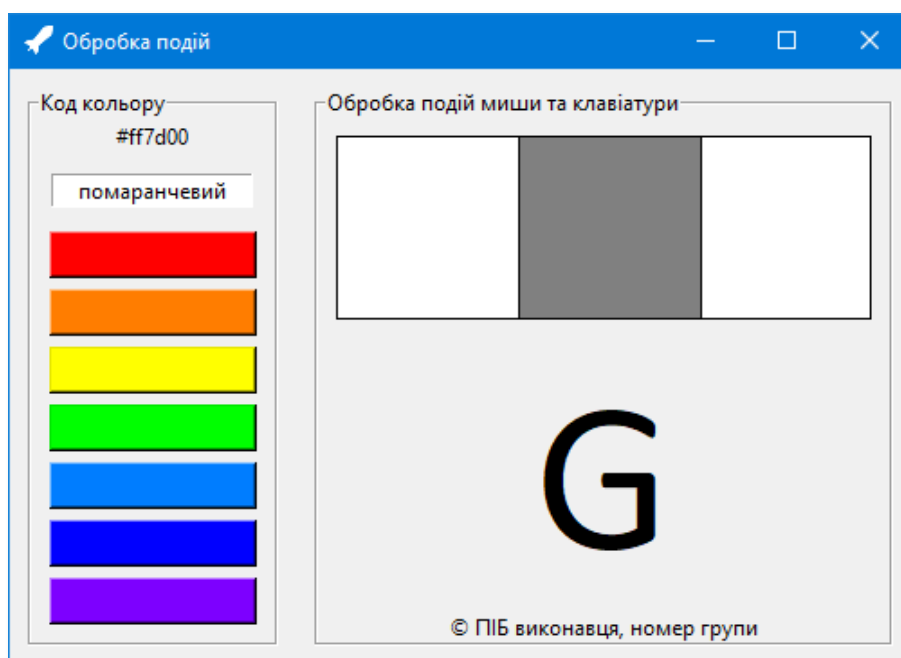


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

1. Створити python-файл.

1.1 Виконати запуск PyCharm.

1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>)`

2. Приступити до розробки конфігурації вікна програмного.

2.1 Виконати імпорт стандартного модуля `tkinter`.

2.2 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку (рисунок 2):

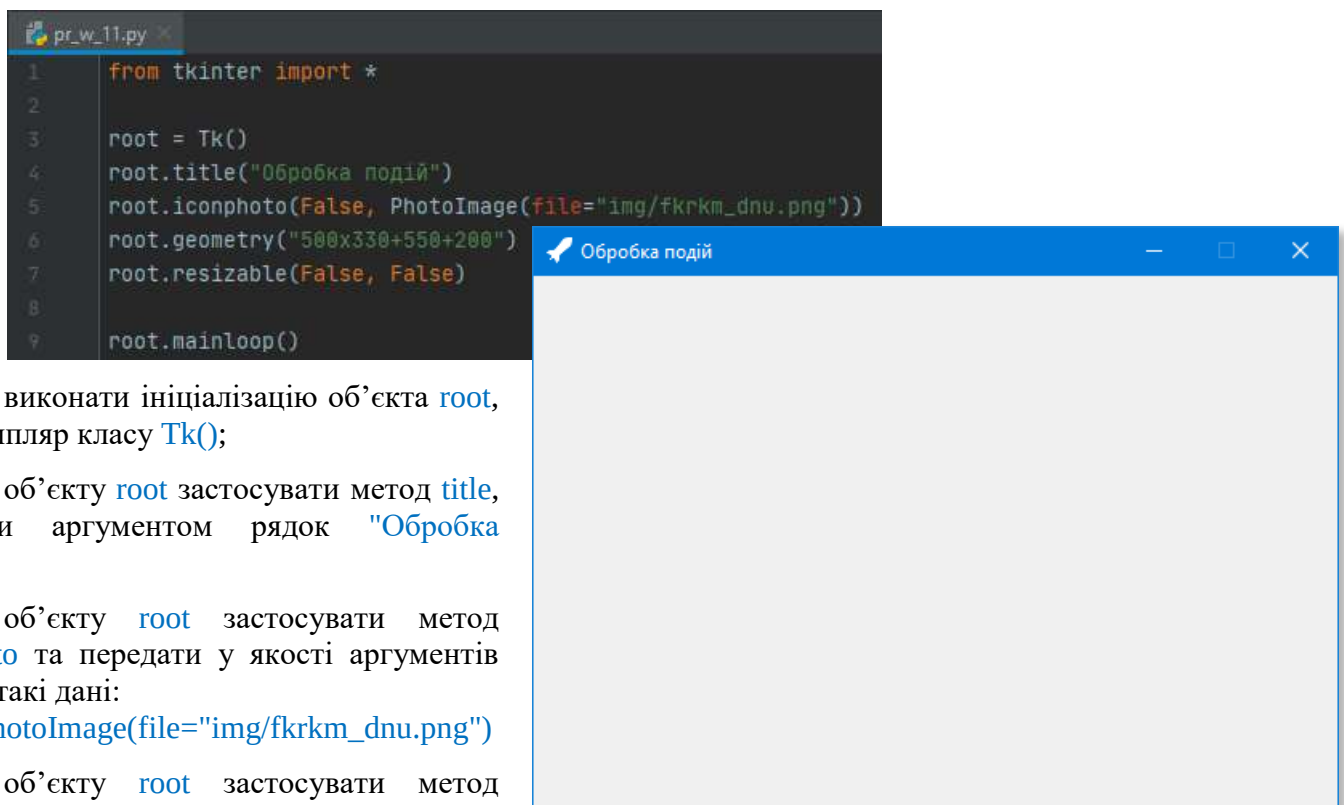


Рисунок 2

– виконати ініціалізацію об'єкта `root`, як екземпляр класу `Tk()`;

– об'єкту `root` застосувати метод `title`, передати аргументом рядок "Обробка подій";

– об'єкту `root` застосувати метод `iconphoto` та передати у якості аргументів методу такі дані:

`True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png")`

– об'єкту `root` застосувати метод `geometry` та передати у якості аргументів методу такі дані: `"500x330+550+200"`

– об'єкту `root` застосувати метод `resizable` та передати у якості аргументів методу такі дані:  
`False, False`

– назначити об'єкту `root` метод `mainloop()`.

3. Приступити до розробки інтерфейсу вікна програмного.

3.1 Розробити віджети, які мають відображати код та назву обраного кольору:

– виконати ініціалізацію об'єкта `left_frame` як екземпляр класу `LabelFrame`, у якості параметрів передати такі данні: `root, text="Код кольору"`;

– об'єкту `left_frame` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі данні: `side=LEFT, fill=BOTH, padx=10, ipadx=10, pady=10, ipady=5`;

– виконати ініціалізацію об'єкта `label_1` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати:



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

`left_frame`;

- об'єкту `label_1` застосувати метод `pack`;
  - виконати ініціалізацію об'єкта `entry_1` як екземпляр класу `Entry`, у якості параметрів передати такі данні: `left_frame`, `width=18`, `justify=CENTER`;
  - об'єкту `entry_1` застосувати метод `pack`, у якості параметра передати: `pady=10`.
- Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 3.

```
10 left_frame = LabelFrame(root, text="Код кольору")
11 left_frame.pack(side=LEFT, fill=BOTH, padx=10, ipadx=10, pady=10, ipady=5)
12
13 label_1 = Label(left_frame)
14 label_1.pack()
15
16 entry_1 = Entry(left_frame, width=18, justify=CENTER)
17 entry_1.pack(pady=10)
```

Рисунок 3

#### 3.2 Розробити набір кольорових кнопок:

```
3 color_dict = {"#ff0000": "червоний", "#ff7d00": "помаранчевий",
4               "#ffff00": "жовтий", "#00ff00": "зелений",
5               "#007dff": "блакитний", "#0000ff": "синій",
6               "#7d00ff": "фіолетовий"}
7
8
9 def color_buttons(argument):
10     for i in color_dict:
11         Button(argument, width=15, bg=i).pack(pady=3)
```

Рисунок 4

- створити словник — об'єкт `color_dict` та передати у якості ключів код кольору, а у якості значень — назву кольору;
- з метою оптимізації коду програмного додатку визначити функцію `color_buttons` та описати умови виконання функції відповідно до рисунка 4.

```
29 color_buttons(left_frame)
```

Рисунок 5

- виконати виклик функції (рисунку 5);
- виконати тестування (рисунку 6).

#### 3.3 Реалізувати обробку події натискання кольорової кнопки:

- визначити функцію `color_info` та описати умови її виконання відповідно до рисунка 6;

```
9 def color_info(key):
10     label_1["text"] = key
11     entry_1.delete(0, END)
12     entry_1.insert(END, color_dict[key])
13
14
15 def color_buttons(argument):
16     for i in color_dict:
17         cmd = lambda x=i: color_info(x)
18         Button(argument, width=15, bg=i, command=cmd).pack(pady=3)
```

Рисунок 6

- доповнити інструкції функції `color_buttons`.
- виконати тестування програмного додатку.

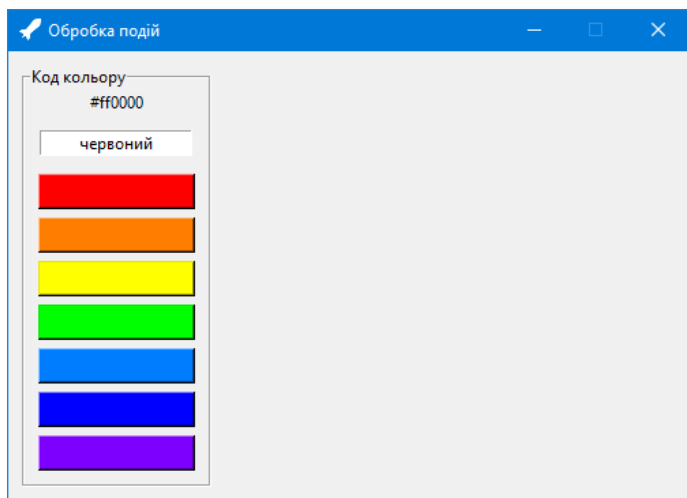
Результат коректно працюючого програмного додатку наведено на рисунку 7.



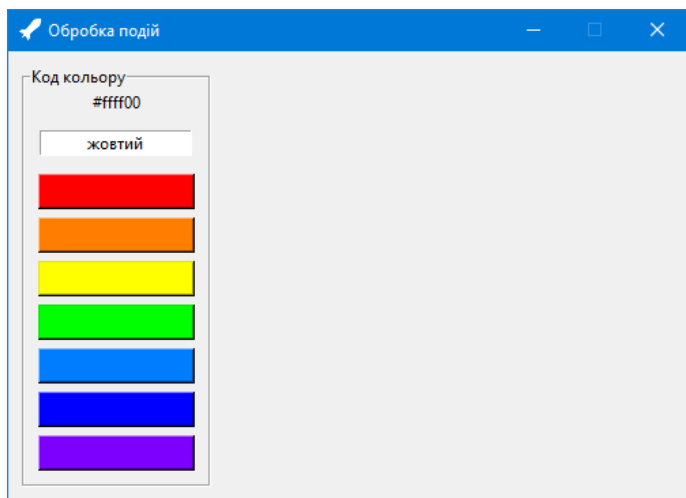
## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

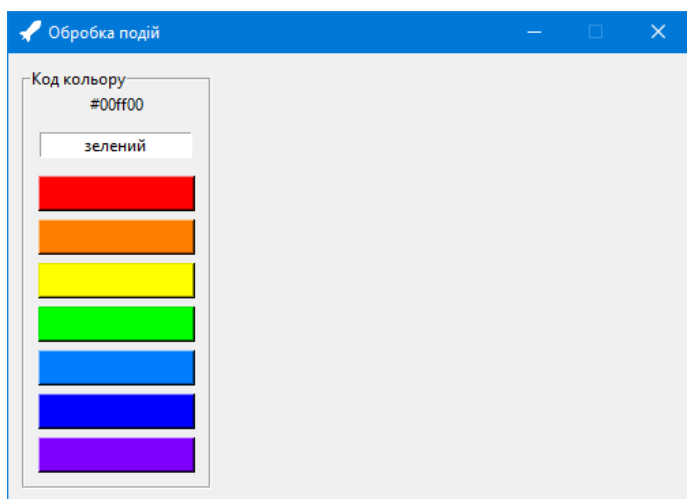
© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



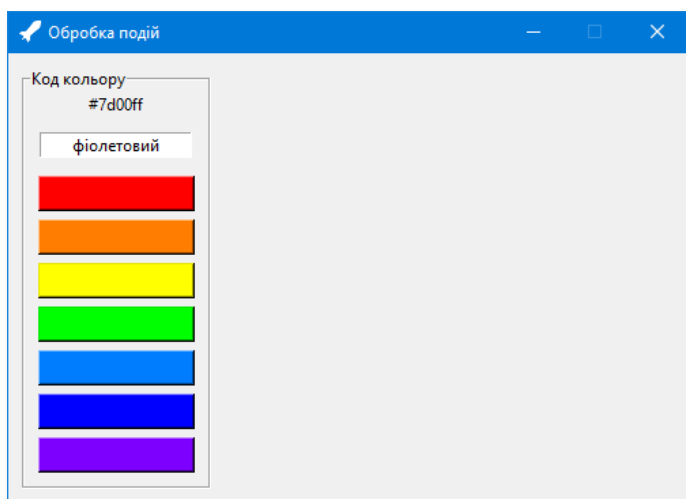
а



б



в



г

Рисунок 7

3.4 Розробити віджети, які мають відображати результат обробки подій маніпулятора:

- виконати ініціалізацію об'єкта `right_frame` як екземпляр класу `LabelFrame`, у якості параметрів передати такі данні: `root`, `text="Обробка подій миші та клавіатури"`;
- об'єкту `right_frame` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі данні: `side=LEFT`, `fill=BOTH`, `padx=10`, `pady=10`;
- виконати ініціалізацію об'єкта `frame_top` як екземпляр класу `Frame`, у якості параметрів передати такі данні: `right_frame`, `bg="black"`;
- об'єкту `frame_top` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі данні: `padx=10`, `pady=10`;
- виконати ініціалізацію об'єктів `frame_1`, `frame_2`, `frame_3` як екземпляри класу `Frame`, у якості параметрів передати такі данні: `frame_top`, `width=100`, `height=100`, `bg="white"`;
- об'єктам `frame_1`, `frame_2`, `frame_3` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументів методу такі данні: `side=LEFT`, `pady=1`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 8.

```
38 right_frame = LabelFrame(root, text="Обробка подій миші та клавіатури")
39 right_frame.pack(side=LEFT, fill=BOTH, padx=10, pady=10)
40
41 frame_top = Frame(right_frame, bg="black")
42 frame_top.pack(padx=10, pady=10)
43
44 frame_1 = Frame(frame_top, width=100, height=100, bg="white")
45 frame_1.pack(side=LEFT, padx=1)
46
47 frame_2 = Frame(frame_top, width=100, height=100, bg="white")
48 frame_2.pack(side=LEFT, pady=1)
49
50 frame_3 = Frame(frame_top, width=100, height=100, bg="white")
51 frame_3.pack(side=LEFT, padx=1)
```

Рисунок 8

3.5 Розробити віджети, які мають відображати результат обробки подій клавіатури:

- виконати ініціалізацію об'єкта `frame_bottom` як екземпляр класу `Frame`, у якості параметра передати: `right_frame`;
- об'єкту `frame_top` застосувати метод `pack`;
- виконати ініціалізацію об'єкта `label_2` як екземпляр класу `Label`, у якості параметрів передати такі данні: `frame_bottom`, `font=("Calibri", 90)`;
- об'єкту `label_2` застосувати метод `pack` та передати у якості аргументна: `side=TOP`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 9.

```
53 frame_bottom = Frame(right_frame)
54 frame_bottom.pack()
55
56 label_2 = Label(frame_bottom, font=("Calibri", 90))
57 label_2.pack(side=TOP)
```

Рисунок 9

3.6 Доповнити вікно програмного додатку інформацією про розробника (рисунок 10):

- виконати ініціалізацію об'єкта `author` як екземпляр класу `Label`, у якості параметра передати: `right_frame`, `text="© ПІБ виконавця, номер групи"`;
- об'єкту `author` застосувати метод `pack`.

```
59 author = Label(right_frame, text="© ПІБ виконавця, номер групи")
60 author.pack()
```

Рисунок 10



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
21 def left_click(event):
22     frame_1.configure(bg="grey")
23     frame_2.configure(bg="white")
24     frame_3.configure(bg="white")
25
26
27 def right_click(event):
28     frame_1.configure(bg="white")
29     frame_2.configure(bg="white")
30     frame_3.configure(bg="grey")
31
32
33 def middle_click(event):
34     frame_1.configure(bg="white")
35     frame_2.configure(bg="grey")
36     frame_3.configure(bg="white")
```

Рисунок 11

3.7 Реалізувати обробку події натискання на відповідну клавішу маніпулятора:

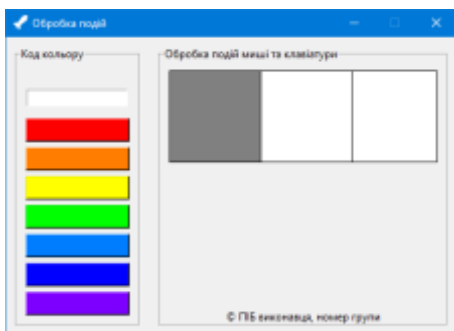
- визначити функції `left_click`, `right_click`, `middle_click` передати їм аргумент `event`;
- до об'єктів `frame_1`, `frame_2`, `frame_3` застосувати метод `configure`, описати умови аргументів відповідно до рисунка 11;
- об'єкту `right_frame` призначити метод `bind` із додаванням параметрів відповідно до рисунка 12;

```
75 right_frame.bind("<Button-1>", left_click)
76 right_frame.bind("<Button-2>", middle_click)
77 right_frame.bind("<Button-3>", right_click)
```

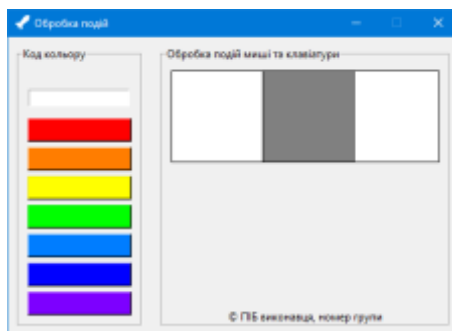
Рисунок 12

- виконати тестування програмного додатку.

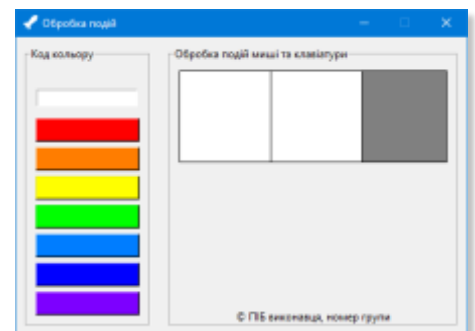
Результат коректно працюючого програмного додатку наведено на рисунку 13.



а



б



в

Рисунок 13

3.8 Реалізувати обробку події натискання на текстову клавішу клавіатури:

- визначити функції `char_info`, передати їй аргумент `event` та описати умови виконання відповідно до рисунка 14;

`char_info`

- у тілі циклу `for` об'єкту `root` застосувати метод `bind`, передавши йому у якості параметрів такі дані: `chr(i)`, `char_info` (рисунок 15);

```
39 def char_info(event):
40     label_2.configure(text=event.char)
```

Рисунок 14

```
85 for i in range(65, 123):
86     root.bind(chr(i), char_info)
```

Рисунок 15

- виконати тестування програмного додатку.

Результат коректно працюючого програмного додатку наведено на рисунку 16.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики



Рисунок 16

#### 3.9 Оформити звіт з виконаної роботи:

- розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#);
- в процесі оформлення звіту використовувати текстові стилі та державні стандарти щодо оформлення текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку, спираючись на власний варіант вхідних даних наданих таблиці 23.1;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

Таблиця 23.1 – Вхідні данні для тестування програмного додатку

| Варіант | Назва кольору | Клавіша |            | Варіант | Назва кольору | Клавіша |            |
|---------|---------------|---------|------------|---------|---------------|---------|------------|
|         |               | миші    | клавіатури |         |               | миші    | клавіатури |
| 1       | червоний      | ліва    | A          | 2       | зелений       | середня | P          |
| 3       | помаранчевий  | права   | b          | 4       | блакитний     | ліва    | Q          |
| 5       | жовтий        | середня | C          | 6       | синій         | права   | R          |
| 7       | зелений       | ліва    | d          | 8       | фіолетовий    | середня | s          |
| 9       | блакитний     | права   | E          | 10      | червоний      | ліва    | t          |
| 11      | синій         | середня | f          | 12      | зелений       | права   | U          |
| 13      | фіолетовий    | ліва    | G          | 14      | помаранчевий  | середня | V          |
| 15      | червоний      | права   | h          | 16      | фіолетовий    | ліва    | W          |
| 17      | помаранчевий  | середня | I          | 18      | блакитний     | права   | X          |
| 19      | жовтий        | ліва    | j          | 20      | жовтий        | середня | Y          |
| 21      | зелений       | права   | k          | 22      | помаранчевий  | ліва    | Z          |
| 23      | блакитний     | середня | L          | 24      | червоний      | права   | a          |
| 25      | синій         | ліва    | m          | 26      | блакитний     | середня | B          |
| 27      | фіолетовий    | права   | N          | 28      | зелений       | ліва    | c          |
| 29      | жовтий        | середня | O          | 30      | помаранчевий  | права   | D          |



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 24

**Тема.** Обробка подій маніпулятора та клавіатури із застосуванням об'єктів стандартного модуля Python tkinter.

**Мета.** Отримати практичні навички по обробці подій із використанням об'єктів tkinter.

### Постановка задачі

Розробити програмні додатки, які здатні працювати із графічними об'єктами, реагувати на натискання відповідних клавіш клавіатури та маніпулятора.

### Загальні вимоги

- Основні вимоги до конфігурації додатку:
  - наявність графічного інтерфейсу користувача;
  - наявність засобів контролю подій;
  - наявність засобів виведення результату.
- Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим.
- В процесі розробки інтерфейсу програмного додатку слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаних завдань із дотриманням вимог наведено на рисунку 1.

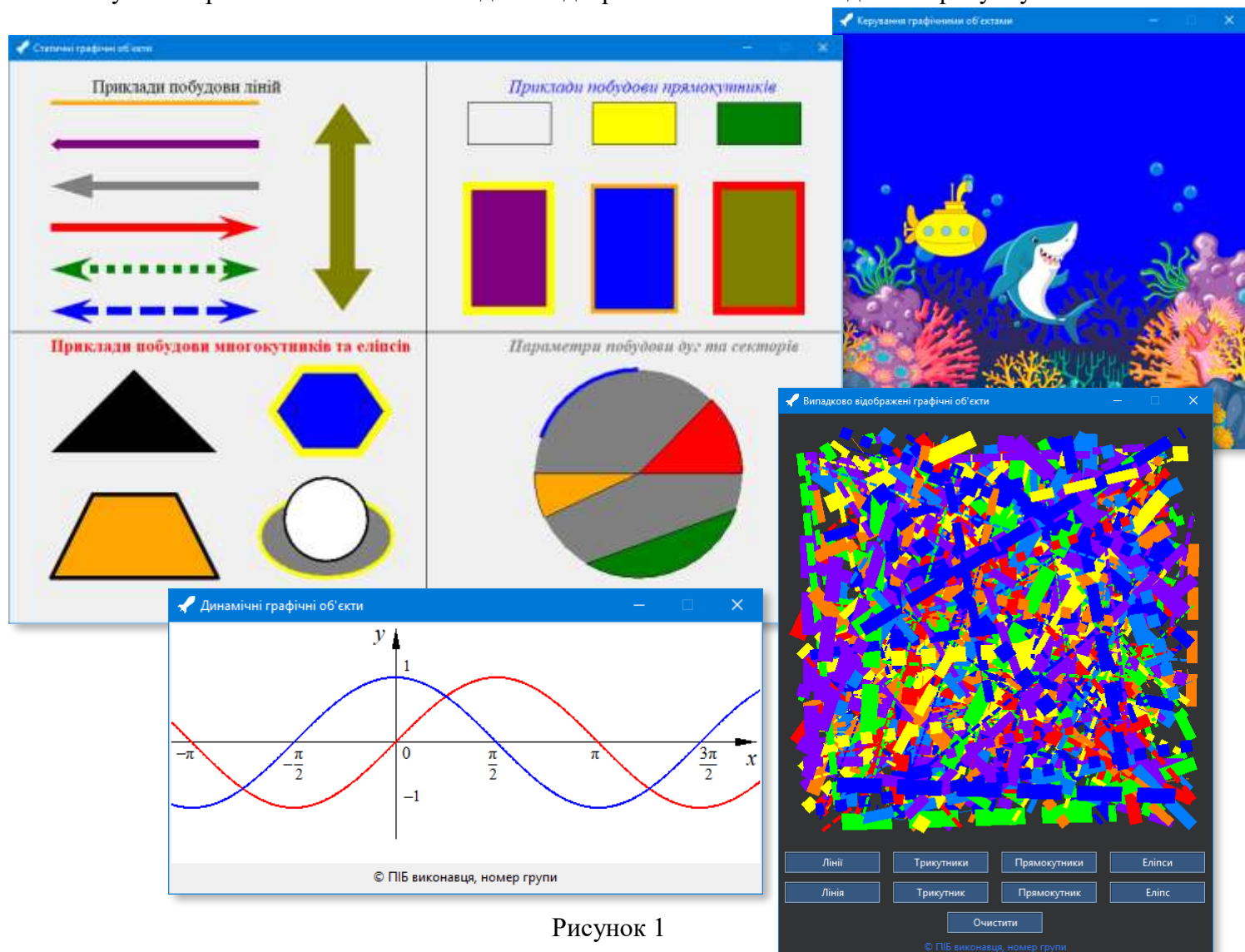


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

1. Створити python-файл.

1.1 Виконати запуск PyCharm.

1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>.01_(<прізвище>_<група>)`

2. Приступити до розробки конфігурації вікна програмного.

2.1 Виконати імпорт стандартного модуля `tkinter`.

2.2 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку (рисунок 2):

```
1 from tkinter import *
2
3 root = Tk()
4 root.title("Статичні графічні об'єкти")
5 root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
6 root.geometry("1000x675+180+15")
7 root.resizable(False, False)
8
9 author = Label(root, text="© ПІБ виконавця, номер групи")
10 author.pack()
11
12 root.mainloop()
```

Рисунок 2

- виконати ініціалізацію об'єкта `root`, як екземпляр класу `Tk()`;
- об'єкту `root` застосувати метод `title`, передати аргументом рядок "Статичні графічні об'єкти";
- об'єкту `root` застосувати метод `iconphoto` та передати у якості аргументів методу такі дані:  
`True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png")`
- об'єкту `root` застосувати метод `geometry` та передати у якості аргументів методу такі дані:  
`"1000x675+180+15"`
- об'єкту `root` застосувати метод `geometry` та передати у якості аргументів методу такі дані:
- об'єкту `root` застосувати метод `resizable` та передати у якості аргументів методу такі дані:  
`False, False`

2.3 Додати інформацію про розробника програмного додатку:

- виконати ініціалізацію об'єкта `author` як екземпляр класу та передати у якості параметрів такі дані: `root, text="© ПІБ виконавця, номер групи"`;
- об'єкту `author` застосувати метод `pack`.

2.4 Реалізувати циклічне виконання додатку, назначивши об'єкту `root` метод `mainloop`.

3. Приступити до розробки інтерфейсу вікна програмного додатку «Статичні графічні об'єкти».

3.1 Створити середовище для відображення графічних об'єктів:

- виконати ініціалізацію об'єкта `canvas` як екземпляр класу `Canvas` та передати у якості параметрів такі дані: `root, width=1000, height=650`;
- об'єкту `canvas` застосувати метод `pack`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3.2 Розділити середовище відображення графічних об'єктів на умовні чотири ділянки:

– створити горизонтальну середню лінію, застосувавши об'єктові `canvas` метод `create_line` та передавши у якості параметрів методу такі дані: `0, 325, 1000, 325`;

– створити вертикальну середню лінію, застосувавши об'єктові `canvas` метод `create_line` та передавши у якості параметрів методу такі дані: `500, 0, 500, 650`.

```
9 canvas = Canvas(root, width=1000, height=650)
10 canvas.pack()
11
12 canvas.create_line(0, 325, 1000, 325)
13 canvas.create_line(500, 0, 500, 650)
```

Рисунок 3

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 3.

#### 3.3 Виконати тестування програмного додатку (рисунок 4).

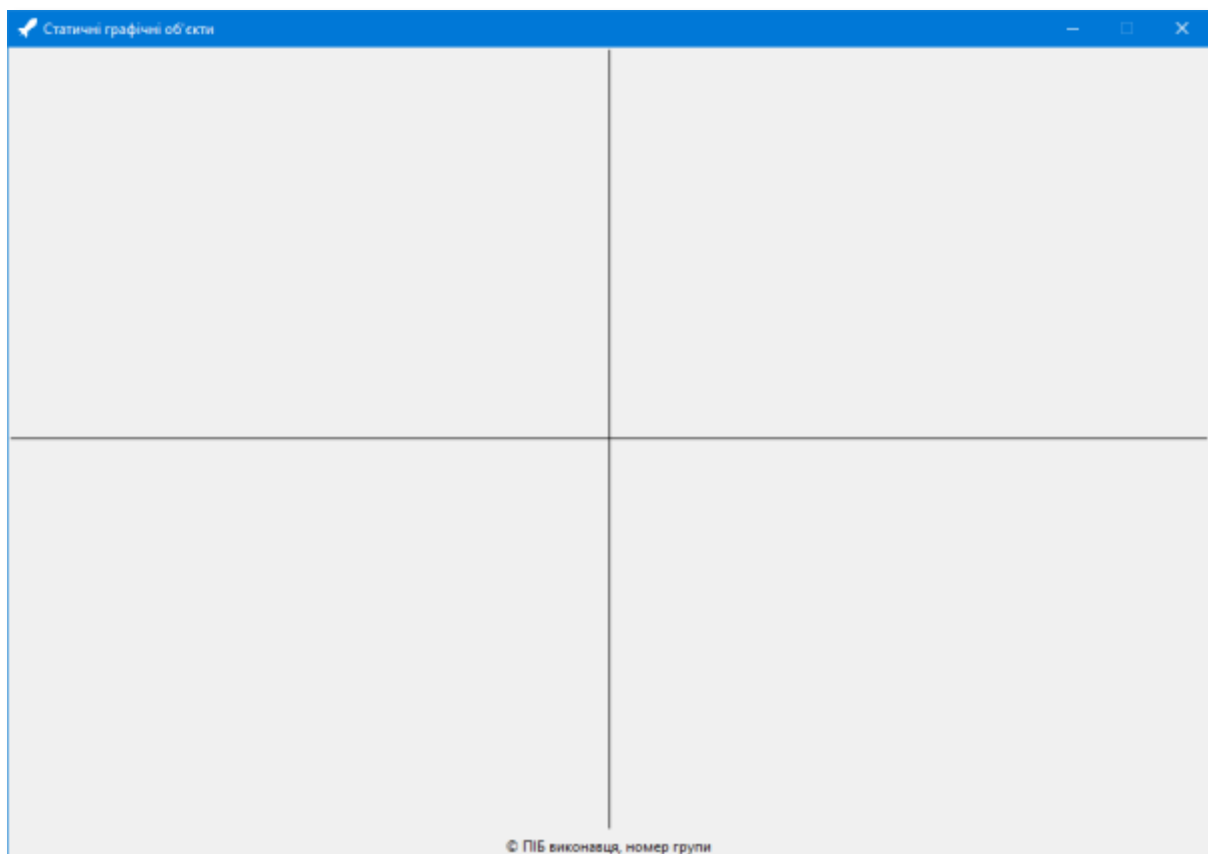


Рисунок 4

#### 3.4 Приступити до заповнення графічними об'єктами верхньої лівої ділянки:

```
15 canvas.create_text(100, 20,
16                     text="Приклади побудови ліній",
17                     font=("Times New Roman", 16),
18                     anchor=NW)
```

Рисунок 5

– об'єкту `canvas` застосувати метод `create_text` та передати у якості параметрів дані відповідно до рисунка 5;

– створити графічні елементи, застосувавши метод `create_line` до об'єкту `canvas` та передавши у якості параметрів дані відповідно до рисунка 6;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
19 canvas.create_line(50, 50, 300, 50,  
20                     fill="orange",  
21                     width=5)
```

а

```
26 canvas.create_line(50, 150, 300, 150,  
27                     fill="gray",  
28                     width=10,  
29                     arrow=FIRST,  
30                     arrowshape="50 50 10")
```

в

```
42 canvas.create_line(50, 300, 300, 300,  
43                     fill="blue",  
44                     width=10,  
45                     arrow=BOTH,  
46                     dash=255,  
47                     arrowshape="30 50 10")
```

д

```
22 canvas.create_line(50, 100, 300, 100,  
23                     fill="purple",  
24                     width=10,  
25                     arrow=FIRST)
```

б

```
31 canvas.create_line(50, 200, 300, 200,  
32                     fill="red",  
33                     width=10,  
34                     arrow=LAST,  
35                     arrowshape="30 50 10")
```

г

```
48 canvas.create_line(400, 50, 400, 300,  
49                     fill="olive",  
50                     width=30,  
51                     arrow=BOTH,  
52                     activefill="red",  
53                     arrowshape="50 50 20")
```

е

Рисунок 6

- виконати тестування програмного додатку (рисунок 7).

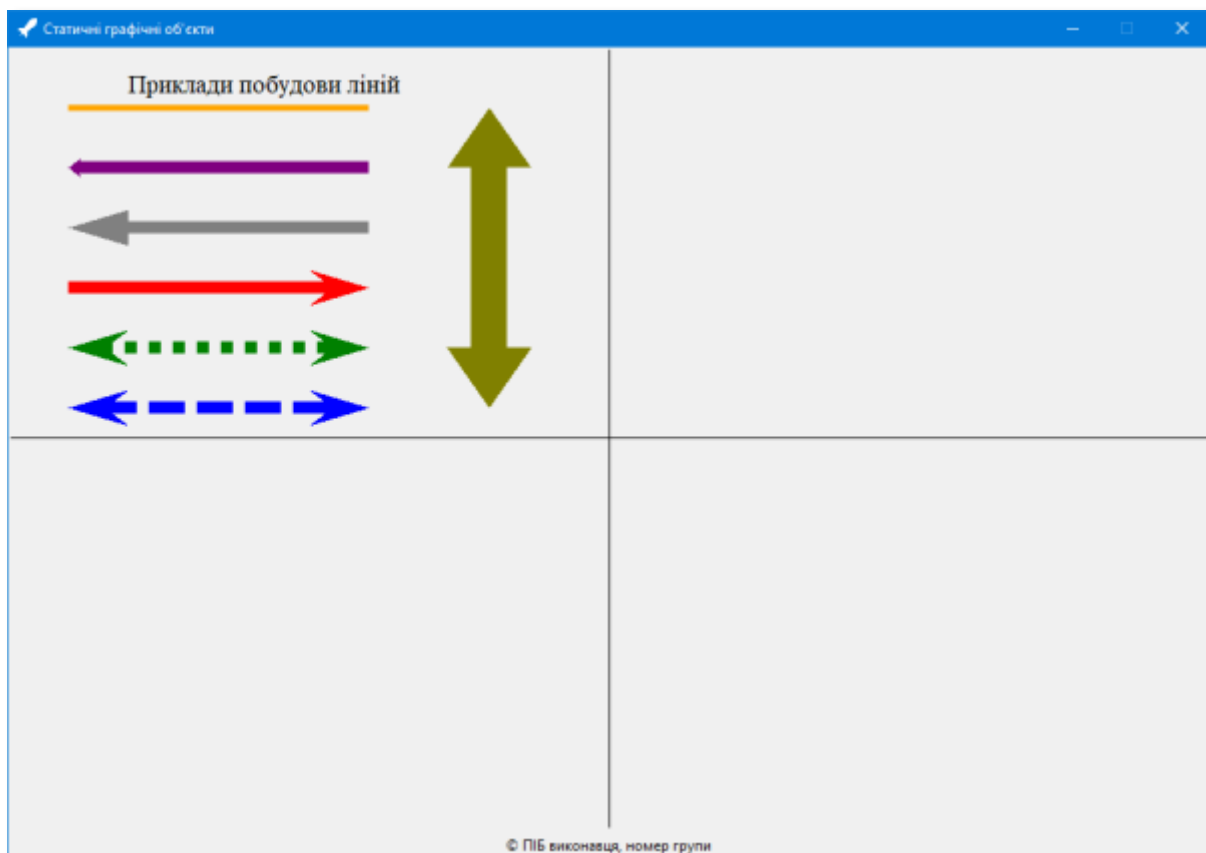


Рисунок 7



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
55 canvas.create_text(600, 20,  
56 text="Приклади побудови прямокутників",  
57 font=("Times New Roman", 16, "italic"),  
58 anchor=NW,  
59 fill="blue")
```

Рисунок 8

– створити графічні елементи, застосувавши метод `create_rectangle` до об'єкту `canvas` та передавши у якості параметрів дані відповідно до рисунка 9;

```
68 canvas.create_rectangle(550, 50, 650, 100)  
69 canvas.create_rectangle(700, 50, 800, 100,  
70 fill="yellow")  
71 canvas.create_rectangle(850, 50, 950, 100,  
72 fill="green",  
73 activefill="red")  
74 canvas.create_rectangle(550, 150, 650, 300,  
75 fill="purple",  
76 outline="yellow",  
77 width=10)
```

а

```
78 canvas.create_rectangle(700, 150, 800, 300,  
79 fill="blue",  
80 outline="orange",  
81 width=5,  
82 activefill="orange",  
83 activeoutline="blue",  
84 activewidth=10)  
85 canvas.create_rectangle(850, 150, 950, 300,  
86 fill="olive",  
87 outline="red",  
88 width=10,  
89 activedash=(5, 4))
```

б

Рисунок 9

– виконати тестування програмного додатку (рисунок 10).

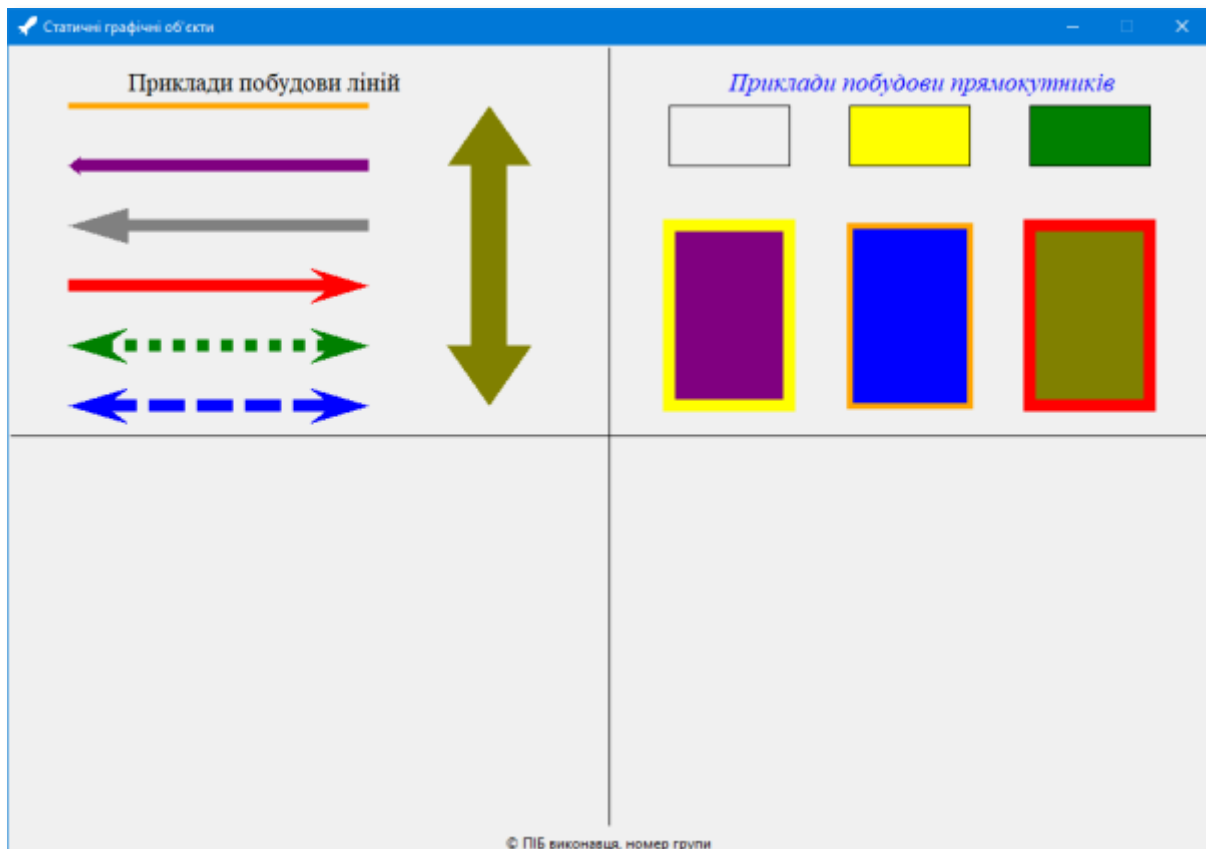


Рисунок 10



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3.6 Приступити до заповнення графічними об'єктами нижньої лівої ділянки:

- об'єкту `canvas` застосувати метод `create_text` та передати у якості параметрів дані відповідно до рисунка 11;

```
83 canvas.create_text(50, 330,  
84                     text="Приклади побудови багатокутників та еліпсів",  
85                     font=("Times New Roman", 16, "bold"),  
86                     anchor=NW,  
87                     fill="red")
```

Рисунок 11

```
88 canvas.create_polygon(50, 470,  
89                       150, 370,  
90                       250, 470)  
91 canvas.create_polygon(315, 420,  
92                       350, 470,  
93                       420, 470,  
94                       455, 420,  
95                       420, 370,  
96                       350, 370,  
97                       fill="blue",  
98                       outline="yellow",  
99                       width=10)  
100 canvas.create_polygon(50, 620, 250, 620,  
101                       200, 520, 100, 520,  
102                       fill="orange",  
103                       outline="black",  
104                       width=5)
```

Рисунок 12

- створити графічні елементи, застосувавши метод `create_polygon` до об'єкту `canvas` та передавши у якості параметрів дані відповідно до рисунка 12;

- створити графічні елементи, застосувавши метод `create_oval` до об'єкту `canvas` та передавши у якості параметрів дані відповідно до рисунка 13;

```
105 canvas.create_oval(300, 520,  
106                   460, 620,  
107                   fill="grey",  
108                   outline="yellow",  
109                   width=5)  
110 canvas.create_oval(330, 500,  
111                   430, 600,  
112                   fill="white",  
113                   outline="black",  
114                   width=3)
```

Рисунок 13

- виконати тестування програмного додатку.

#### 3.7 Приступити до заповнення графічними об'єктами нижньої правої ділянки:

- об'єкту `canvas` застосувати метод `create_text` та передати у якості параметрів дані відповідно до рисунка 14;

```
116 canvas.create_text(600, 330,  
117                     text="Параметри побудови дуг та секторів",  
118                     font=("Times New Roman", 16, "italic", "bold"),  
119                     anchor=NW,  
120                     fill="grey")
```

Рисунок 14

- створити коло, застосувавши метод `create_oval` до об'єкту `canvas` та передавши у якості параметрів дані відповідно до рисунка 15;

- створити дуги, кругові сегменти, сектори із застосуванням методу `create_arc` до об'єкту `canvas` та передавши у якості параметрів дані відповідно до рисунка 15;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
121 canvas.create_oval(630, 370, 880, 620,  
122                     fill="grey",  
123                     outline="white")  
124 canvas.create_arc(630, 370, 880, 620,  
125                   start=0,  
126                   extent=45,  
127                   fill="red")  
128 canvas.create_arc(630, 370, 880, 620,  
129                   start=180,  
130                   extent=25,  
131                   fill="orange")
```

а

```
132 canvas.create_arc(630, 370, 880, 620,  
133                   start=240,  
134                   extent=100,  
135                   style=CHORD,  
136                   fill="green")  
137 canvas.create_arc(630, 370, 880, 620,  
138                   start=160,  
139                   extent=-70,  
140                   style=ARC,  
141                   outline="blue",  
142                   width=5)
```

б

Рисунок 15

– виконати тестування програмного додатку (рисунок 16).

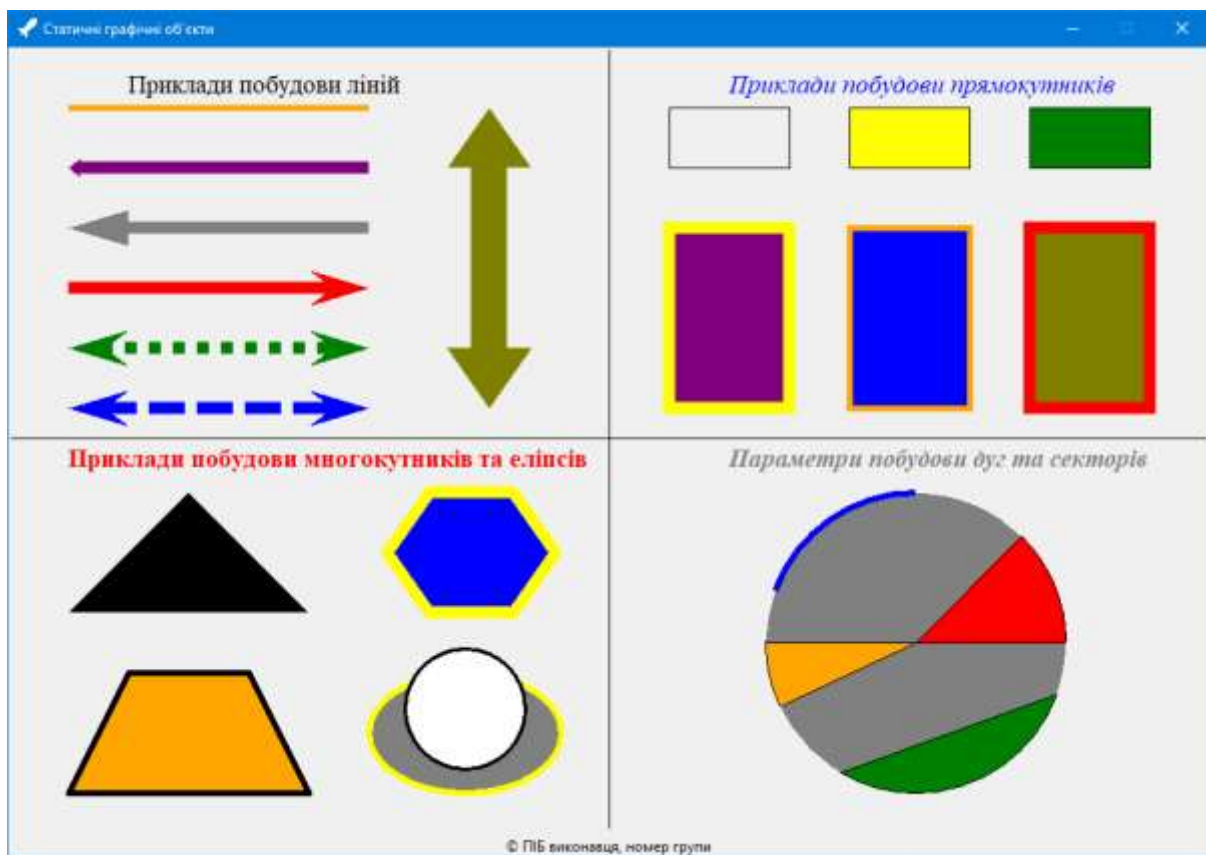


Рисунок 16

3.8 Відобразити результати тестування, а також код програми у звіті до практичної роботи.

4. Приступити до розробки програмного додатку «Динамічні графічні об'єкти».

4.1 Створити python-файл, використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови: `pg_w_<номер роботи>.02_(<прізвище>_<група>)`

4.2 Виконати імпорт стандартного модуля `tkinter`.

4.3 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку (рисунок 17):



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
pr_w_12.02.py x
1  from tkinter import *
2
3  canvas_w = 550
4  canvas_h = 220
5
6  root = Tk()
7  root.title("Динамічні графічні об'єкти")
8  root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
9  root.geometry("550x250+400+250")
10 root.resizable(False, False)
11
12 canvas = Canvas(root, width=canvas_w, height=canvas_h, bg="white")
13 canvas.pack()
14
15 author = Label(root, text="© ПІБ виконавця, номер групи")
16 author.pack()
17
18 root.mainloop()
```

Рисунок 17

5. Приступити до розробки інтерфейсу вікна програмного додатку «Динамічні графічні об'єкти».

5.1 Розробити функцію відтворення осей координат:

- визначити функцію `axes` та передати їй властивість у вигляді аргументу `fill_color`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 18.

```
7  def axes(fill_color):
8      canvas.create_line(0, canvas_h / 2,
9                          canvas_w-5, canvas_h / 2,
10                         fill=fill_color,
11                         arrow=LAST,
12                         arrowshape="20 20 3")
13      canvas.create_line(canvas_w / 2 - 65, 5,
14                          canvas_w / 2 - 65, canvas_h - 20,
15                         fill=fill_color,
16                         arrow=FIRST,
17                         arrowshape="20 20 3")
```

Рисунок 18

5.2 Розробити функцію відтворення шкал для відповідних осей координат:

- визначити функцію `axes_label`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 19.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
20 def axes_label():
21     canvas.create_text(canvas_w - 10, canvas_h / 2 + 15,
22                         text="x",
23                         font=("Times New Roman", 16, "italic"))
24
25     canvas.create_text(15, canvas_h / 2 + 10, text="-π", font=("Times New Roman", 12))
26
27     canvas.create_text(120, canvas_h / 2 + 10, text="π", font=("Times New Roman", 12))
28     canvas.create_text(120, canvas_h / 2 + 20, text="-", font=("Times New Roman", 12))
29     canvas.create_text(110, canvas_h / 2 + 20, text="π", font=("Times New Roman", 12))
30     canvas.create_text(120, canvas_h / 2 + 30, text="2", font=("Times New Roman", 11))
31
32     canvas.create_text(220, canvas_h / 2 + 10, text="0", font=("Times New Roman", 12))
33
34     canvas.create_text(300, canvas_h / 2 + 10, text="π", font=("Times New Roman", 12))
35     canvas.create_text(300, canvas_h / 2 + 20, text="-", font=("Times New Roman", 12))
36     canvas.create_text(300, canvas_h / 2 + 30, text="2", font=("Times New Roman", 11))
37
38     canvas.create_text(395, canvas_h / 2 + 10, text="π", font=("Times New Roman", 12))
39
40     canvas.create_text(500, canvas_h / 2 + 10, text="3π", font=("Times New Roman", 12))
41     canvas.create_text(500, canvas_h / 2 + 20, text="-", font=("Times New Roman", 12))
42     canvas.create_text(500, canvas_h / 2 + 30, text="2", font=("Times New Roman", 11))
43
44     canvas.create_text(canvas_w / 2 - 80, 10,
45                         text="y",
46                         font=("Times New Roman", 16, "italic"))
47
48     canvas.create_text(225, canvas_h / 2 + 50, text="-1", font=("Times New Roman", 11))
49
50     canvas.create_text(220, canvas_h / 2 - 70, text="1", font=("Times New Roman", 11))
```

Рисунок 19

5.3 Доповнити основний код викликом визначених функцій (рисунок 20).

```
65 axes("black")
66 axes_label()
67
68 root.mainloop()
```

5.4 Виконати тестування програмного додатку (рисунок 21).

Рисунок 20

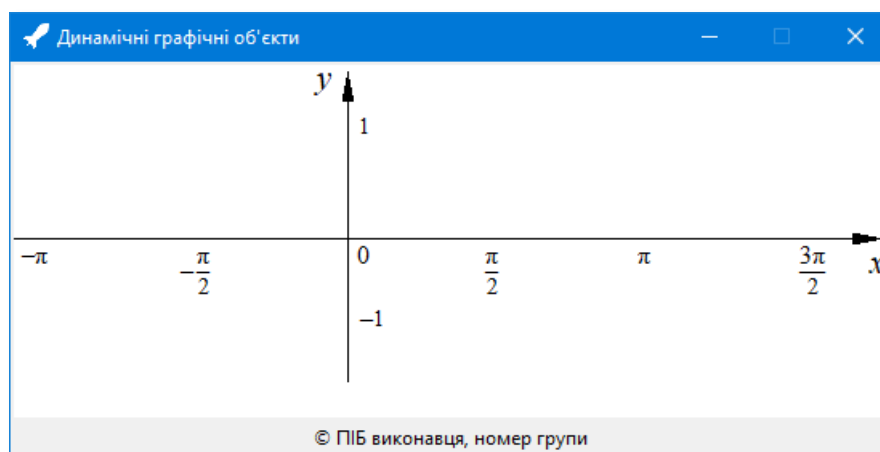


Рисунок 21



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
1 from tkinter import *
2 from math import pi, sin, cos
3
4 x = -pi
```

Рисунок 22

5.5 Розробити функцію відтворення синусоїди та косинусоїди:

– виконати імпорт необхідних компонентів (рисунок 22);

– визначити функцію `graph_fun`;

– описати умови виконання функції відповідно до рисунка 23.

```
55 def graph_fun():
56     global x
57     y_1 = sin(x)
58     y_2 = cos(x)
59     amplitude = 60
60     x += 0.01
61     canvas.create_oval(amplitude * x + 20, amplitude * y_1 + canvas_h / 2,
62                       amplitude * x + 20, amplitude * y_1 + canvas_h / 2,
63                       width=1,
64                       outline="red")
65     canvas.create_oval(amplitude * x + 20, amplitude * y_2 + canvas_h / 2,
66                       amplitude * x + 20, amplitude * y_2 + canvas_h / 2,
67                       width=1,
68                       outline="blue")
69     root.after(1, graph_fun)
```

Рисунок 23

5.6 Доповнити основний код викликом визначених функцій.

5.7 Виконати тестування програмного додатку (рисунок 24).

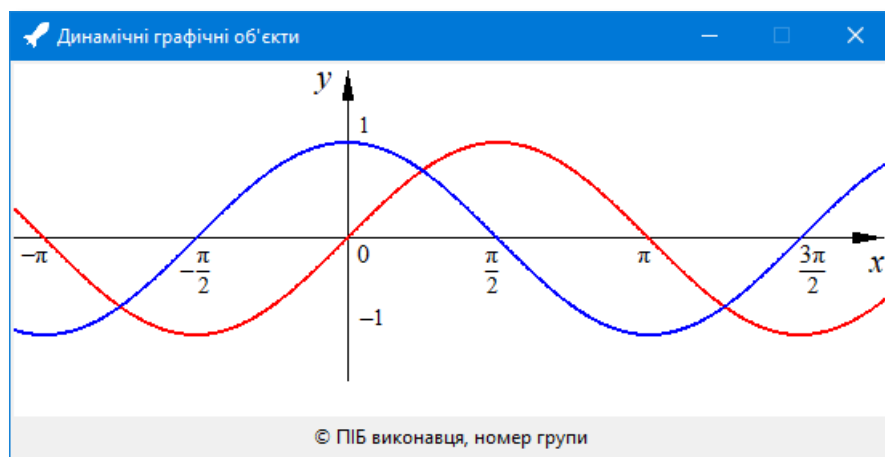


Рисунок 24

5.8 Відобразити результати тестування, а також код програми у звіті до практичної роботи.

6. Приступити до розробки програмного додатку «Випадково відображені графічні об'єкти».

6.1 Створити python-файл, використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови: `pr_w_<номер роботи>.03_(<прізвище>_<група>)`

6.2 Імпортувати стандартний модуль `tkinter`, ініціалізувати об'єкт `root` як екземпляр класу `Tk`;

6.3 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку (рисунок 25):



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
pr_w_12.03.py x
1  from tkinter import *
2
3  root = Tk()
4  root.title("Випадково відображені графічні об'єкти")
5  root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
6  root.config(background="#313335")
7  root.geometry("520x650+420+20")
8  root.resizable(False, False)
9
18 root.mainloop()
```

Рисунок 25

7. Приступити до розробки інтерфейсу вікна програмного додатку.

7.1 Для відображення графічних об'єктів розробити об'єкт класу [Canvas](#):

- виконати ініціалізацію об'єкта [canvas](#), передавши йому параметри відповідно до рисунку 26;

- для відтворення об'єкта [canvas](#) застосувати менеджер геометрії [grid](#).

```
10 canvas = Canvas(root, width=500, height=500, background="#313335", highlightthickness=0)
11 canvas.grid(row=0, columnspan=4, padx=10, pady=10)
```

Рисунок 26

7.2 Визначити функції (рисунок 27) та як тимчасовий засіб застосувати оператор [pass](#).

```
4  def clean():
5      pass
6
7
8  def random_line():
9      pass
10
11
12 def random_triangle():
13     pass
14
15
16 def random_rectangle():
17     pass
18
19
20 def random_ellipse():
21     pass
22
23
24 def run_img_line():
25     pass
26
27
28 def run_img_triangle():
29     pass
30
31
32 def run_img_randrange():
33     pass
34
35
36 def run_img_ellipse():
37     pass
38
39
40 def author():
41     pass
```

Рисунок 27

7.3 Розробити функцію відображення кнопок у вікні програмного додатку:

- визначити функцію [buttons\\_img](#);
- описати умови її виконання відповідно до рисунка 28.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
44 def buttons_img():
45     button_1 = Button(root,
46         text="Очистити",
47         width=15,
48         foreground="#ffffff",
49         background="#365880",
50         activeforeground="#3778f5",
51         activebackground="#0d293e",
52         relief=RIDGE,
53         command=clean)
54     button_1.grid(row=3, columnspan=4, pady=5)
55     button_2 = Button(root,
56         text="Ліній",
57         width=15,
58         foreground="#ffffff",
59         background="#365880",
60         activeforeground="#3778f5",
61         activebackground="#0d293e",
62         relief=RIDGE,
63         command=run_img_line)
64     button_2.grid(row=1, column=0, padx=5, pady=5)
65     button_3 = Button(root,
66         text="Ліній",
67         width=15,
68         foreground="#ffffff",
69         background="#365880",
70         activeforeground="#3778f5",
71         activebackground="#0d293e",
72         relief=RIDGE,
73         command=random_line)
74     button_3.grid(row=2, column=0)
75     button_4 = Button(root,
76         text="Трикутники",
77         width=15,
78         foreground="#ffffff",
79         background="#365880",
80         activeforeground="#3778f5",
81         activebackground="#0d293e",
82         relief=RIDGE,
83         command=run_img_triangle)
84     button_4.grid(row=1, column=1)
85     button_5 = Button(root,
86         text="Трикутник",
87         width=15,
88         foreground="#ffffff",
89         background="#365880",
90         activeforeground="#3778f5",
91         activebackground="#0d293e",
92         relief=RIDGE,
93         command=random_triangle)
94     button_5.grid(row=2, column=1, padx=5, pady=5)
95     button_6 = Button(root,
96         text="Прямокутники",
97         width=15,
98         foreground="#ffffff",
99         background="#365880",
100        activeforeground="#3778f5",
101        activebackground="#0d293e",
102        relief=RIDGE,
103        command=run_img_rectangle)
104    button_6.grid(row=1, column=2, padx=5)
105    button_7 = Button(root,
106        text="Прямокутник",
107        width=15,
108        foreground="#ffffff",
109        background="#365880",
110        activeforeground="#3778f5",
111        activebackground="#0d293e",
112        relief=RIDGE,
113        command=random_rectangle)
114    button_7.grid(row=2, column=2)
115    button_8 = Button(root,
116        text="Еліпси",
117        width=15,
118        foreground="#ffffff",
119        background="#365880",
120        activeforeground="#3778f5",
121        activebackground="#0d293e",
122        relief=RIDGE,
123        command=run_img_ellipse)
124    button_8.grid(row=1, column=3, padx=5, pady=5)
125    button_9 = Button(root,
126        text="Еліпс",
127        width=15,
128        foreground="#ffffff",
129        background="#365880",
130        activeforeground="#3778f5",
131        activebackground="#0d293e",
132        relief=RIDGE,
133        command=random_ellipse)
134    button_9.grid(row=2, column=3)
135
136 buttons_img()
```



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
4 def clean():
5     canvas.delete("all")
```

Рисунок 29

8. Приступити до розробки функціоналу.

8.1 Описати умови виконання функції `clean` відповідно до рисунка 29.

8.2 Описати умови виконання функції `random_line`:

- виконати імпорт модуля `random`;
- скласти словник `color_dict` та у якості ключів назначити код кольору, у коств значень — назву;
- описати умови виконання функції `random_line` відповідно до рисунка 30.

```
2 import random
3
4 color_dict = {"#ff0000": "червоний",
5               "#ff7d00": "помаранчевий",
6               "#ffff00": "жовтий",
7               "#00ff00": "зелений",
8               "#007dff": "блакитний",
9               "#0000ff": "синій",
10              "#7d00ff": "фіолетовий"}
11
12
13 def clean():...
14
15
16
17 def random_line():
18     x_1 = random.randrange(10, 490)
19     y_1 = random.randrange(10, 490)
20     x_2 = random.randrange(10, 490)
21     y_2 = random.randrange(10, 490)
22     random_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
23     canvas.create_line(x_1, y_1, x_2, y_2,
24                        fill=random_color,
25                        width=random.randrange(1, 21),
26                        dash=random.randrange(1, 256))
```

Рисунок 30

8.3 Описати умови виконання функції `random_triangle` відповідно до рисунка 31.

```
29 def random_triangle():
30     x_1 = random.randrange(10, 490)
31     y_1 = random.randrange(10, 490)
32     x_2 = random.randrange(10, 490)
33     y_2 = random.randrange(10, 490)
34     x_3 = random.randrange(10, 490)
35     y_3 = random.randrange(10, 490)
36     random_fill_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
37     random_outline_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
38     canvas.create_polygon(x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3,
39                          fill=random_fill_color,
40                          outline=random_outline_color,
41                          width=random.randrange(1, 26))
```

Рисунок 31



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

8.4 Описати умови виконання функції `random_rectangle` відповідно до рисунка 32.

```
44 def random_rectangle():
45     x_1 = random.randrange(10, 490)
46     y_1 = random.randrange(10, 490)
47     x_2 = random.randrange(10, 490)
48     y_2 = random.randrange(10, 490)
49     random_fill_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
50     random_outline_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
51     canvas.create_rectangle(x_1, y_1, x_2, y_2,
52                             fill=random_fill_color,
53                             outline=random_outline_color,
54                             width=random.randrange(1, 26))
```

Рисунок 32

8.5 Описати умови виконання функції `random_ellipse` відповідно до рисунка 33.

```
57 def random_ellipse():
58     x_1 = random.randrange(10, 490)
59     y_1 = random.randrange(10, 490)
60     x_2 = random.randrange(10, 490)
61     y_2 = random.randrange(10, 490)
62     random_fill_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
63     random_outline_color = random.choice(list(color_dict.keys()))
64     canvas.create_oval(x_1, y_1, x_2, y_2,
65                        fill=random_fill_color,
66                        outline=random_outline_color,
67                        width=random.randrange(1, 26))
```

Рисунок 33

8.6 Описати умови виконання функції `run_img_line` відповідно до рисунка 34.

```
70 def run_img_line():
71     for i in range(random.randrange(100, 500)):
72         random_line()
```

Рисунок 34

8.7 Описати умови виконання функції `run_img_triangle` відповідно до рисунка 35.

```
75 def run_img_triangle():
76     for i in range(random.randrange(100, 500)):
77         random_triangle()
```

Рисунок 35

8.8 Описати умови виконання функції `run_img_rectangle` відповідно до рисунка 36.

```
80 def run_img_rectangle():
81     for i in range(random.randrange(100, 500)):
82         random_rectangle()
```

Рисунок 36



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

8.9 Описати умови виконання функції `run_img_ellipse` відповідно до рисунка 37.

```
85 def run_img_ellipse():
86     for i in range(random.randrange(100, 500)):
87         random_ellipse()
```

Рисунок 37

8.10 Описати умови виконання функції `author` відповідно до рисунка 38.

```
98 def author():
99     author_app = Label(root,
100         text="© ПІБ виконавця, номер групи",
101         foreground="#3778f5",
102         background="#313335")
103     author_app.grid(row=4, columnspan=4)
```

Рисунок 38

```
201 buttons_img()
202 author()
203 root.mainloop()
```

Рисунок 39

9. Виконати тестування програмного додатку після виклику функцій `buttons_img()` та `author()` (рисунок 39).

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 40.

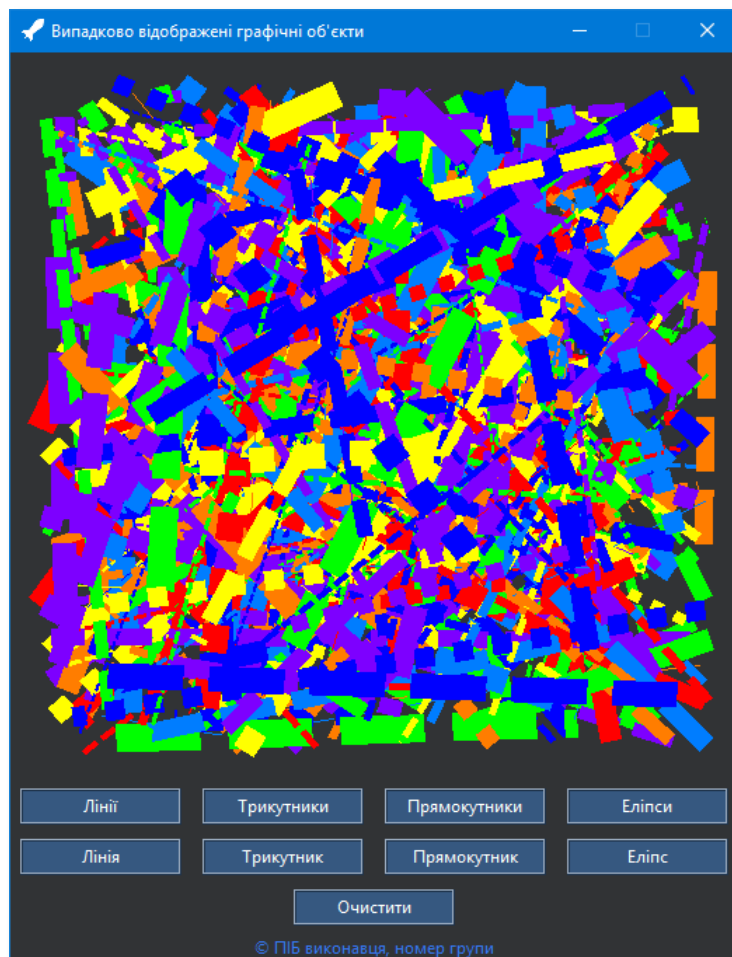


Рисунок 40



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

10. Приступити до розробки програмного додатку «Керування графічними об'єктами».

10.1 Створити python-файл, використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови: pr\_w\_<номер роботи>.03\_(<прізвище>\_<група>)

10.2 Виконати імпорт модуля `tkinter`.

10.3 Виконати ініціалізацію об'єкта `root` як екземпляр класу `Tk`;

10.4 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку (рисунок 41).

11. Приступити до розробки інтерфейсу вікна програмного додатку.

```
1 from tkinter import *
2
3 root = Tk()
4 root.title("Керування графічними об'єктами")
5 root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
6 root.geometry("500x500+430+50")
7 root.resizable(False, False)
8
9 root.mainloop()
```

Рисунок 41

11.1 Створити середовище відображення графічних об'єктів:

- виконати ініціалізацію об'єкта `canvas_1`, як екземпляр класу `Canvas` передавши йому параметри відповідно до рисунку 42;
- для відтворення об'єкта `canvas` застосувати менеджер геометрії `pack`.

```
9 canvas_1 = Canvas(root, width=500, height=500, bg="blue", highlightthickness=0)
18 canvas_1.pack()
```

Рисунок 42

11.2 Описати інструкції впровадження растрового зображення відповідно до рисунка 43.

```
12 yellow_submarine_right = PhotoImage(file="img/yellow-submarine-right.png")
13 img_ys = canvas_1.create_image(100, 0, image=yellow_submarine_right)
```

Рисунок 43

```
2 import time
3
4
5 def dive_ys():
6     for i in range(1, 150):
7         canvas_1.move(img_ys, 0, 2)
8         root.update()
9         time.sleep(0.02)
```

Рисунок 44

11.3 Описати інструкції з появи растрового зображення у вікні програмного додатку:

- виконати імпорт модуля `time`;
- визначити функцію `dive_ys`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 44;
- визвати функцію (рисунок 45).

```
24 dive_ys()
25 root.mainloop()
```

Рисунок 45



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
12 def move_ys(event):
13     if event.keysym == "Up":
14         canvas_1.move(img_ys, 0, -5)
15     elif event.keysym == "Down":
16         canvas_1.move(img_ys, 0, 5)
17     elif event.keysym == "Left":
18         canvas_1.move(img_ys, -5, 0)
19     elif event.keysym == "Right":
20         canvas_1.move(img_ys, 5, 0)
```

Рисунок 46

```
37 canvas_1.bind_all("<KeyPress-Up>", move_ys)
38 canvas_1.bind_all("<KeyPress-Down>", move_ys)
39 canvas_1.bind_all("<KeyPress-Left>", move_ys)
40 canvas_1.bind_all("<KeyPress-Right>", move_ys)
41
42 root.update()
```

Рисунок 47

```
32 sea_plants = PhotoImage(file="img/sea_plants.png")
33 img_bg = canvas_1.create_image(0, 155, anchor=NW, image=sea_plants)
34
35 yellow_submarine_right = PhotoImage(file="img/yellow_submarine.png")
36 img_ys = canvas_1.create_image(100, 0, image=yellow_submarine_right)
37
38 shark = PhotoImage(file="img/shark.png")
39 img_1 = canvas_1.create_image(250, 300, anchor=CENTER, image=shark)
```

Рисунок 48



Рисунок 49

12. Розробити функціонал взаємодії растрового зображення із відповідними клавішами клавіатури.

12.1 Розробити функцію контролю переміщення:

- визначити функцію `move_ys`;
- передати їй у якості аргумента `event`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 46.

12.2 Описати інструкції обробки натискання відповідної клавіші клавіатури:

- об'єкту `canvas_1` застосувати метод `bind_all`;

- передати у якості параметрів методу назву клавіші та функцію виконання (рисунки 47);

- об'єкту `root` застосувати метод `update`.

13. Приступити до тестування додатку.

13.1 Додати естетичності інтерфейсу, описавши інструкції відповідно до рисунка 48.

13.2 Виконати тестування додатку (рисунки 49).

14. Оформити звіт з виконаної роботи.

14.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону `report_template.dotx`.

14.2 В процесі оформлення звіту:

- використовувати текстові ситіли;
- дотримуватися вимог державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунки результату тестування програмних додатків;
- додати код розроблених додатків;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 25

**Тема. Використання модулів `tkk`, `messagebox` в процесі розробки GUI засобами стандартного модулю Python `tkinter`.**

**Мета. Отримати практичні навички по використанню модулів `tkk`, `messagebox` в процесі розробки GUI засобами модуля `tkinter`.**

### Порядок виконання роботи

Приступити до розробки програмного додатку, який в процесі обробки вказаних даних користувача видає повідомлення щодо повноліття зазначеної особи.

1. Загальні вимоги:

- наявність графічного інтерфейсу користувача;
- можливість введення вхідних даних;
- наявність інструментів взаємодії із користувачем;
- можливість виведення вихідних даних;
- наявність інформації про розробника.

2. Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим відповідно до рисунка 1.

3. Вимоги щодо вводу вхідних даних:

- реалізувати введення прізвища, ім'я по батькові у однорядкових текстових полях;
- реалізувати можливість введення дати, місяця, року народження через випадаючий список.

4. Вимоги щодо виводу результату:

- реалізувати вивід результатів обробки у окремому вікні повідомлення;
- дублювати факт повноліття у головному вікні додатку.

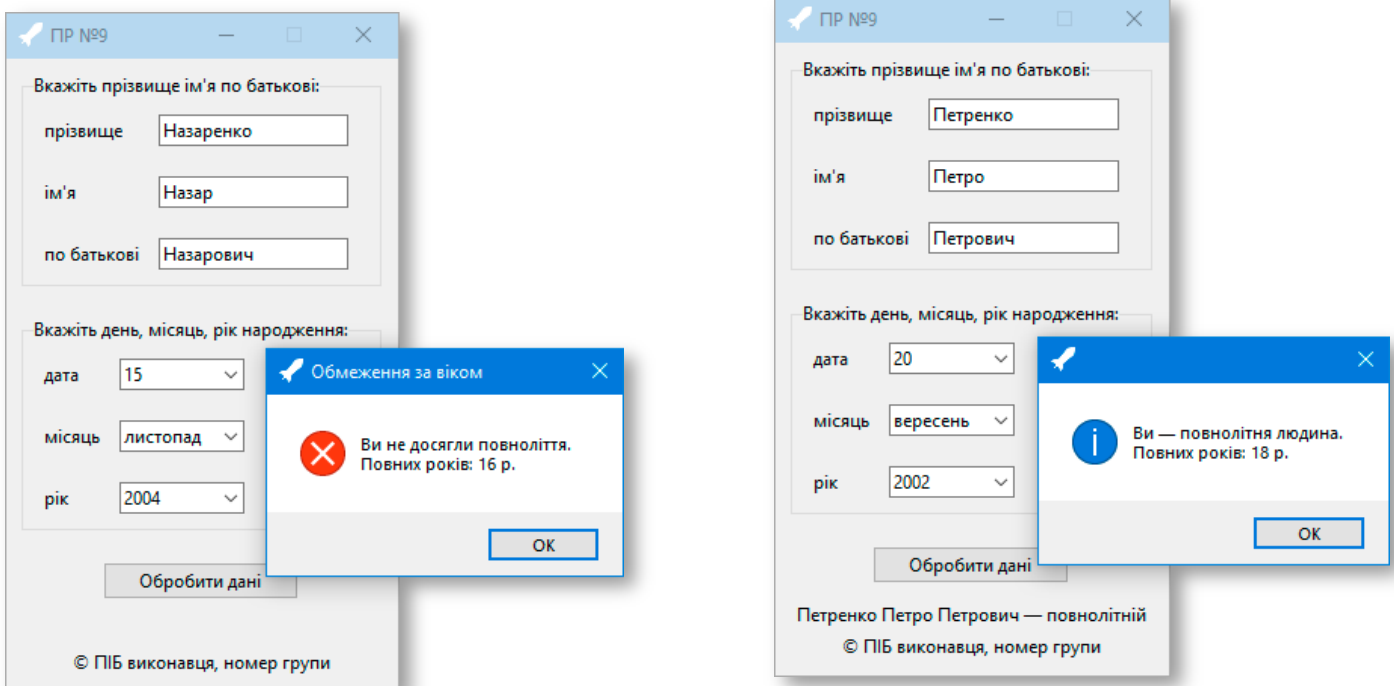


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

5. Створити python-файл.

5.1 Виконати запуск PyCharm.

5.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).

6. Імпортувати модулі, які необхідні для розробки, створити та налаштувати конфігурацію головного вікна програмного додатку.

6.1 Виконати імпорт модулів:

- у повному обсязі складові модуля `tkinter`;
- модуля `ttk`;
- модуля `messagebox`;
- у повному обсязі складові модуля `datetime`.

6.2 Описати алгоритм існування головного вікна програмного додатку:

- виконати налаштування рядок заголовку;
- налаштування розміру вікна та місце його розташування;
- встановити заборону на зміну розміру вікна додатку.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 2.

```
from tkinter import *
from tkinter import ttk
from tkinter import messagebox
from datetime import *

root = Tk()
root.title("ПП №9")
root.geometry("260x420+550+100")
root.resizable(False, False)

root.mainloop()
```

Рисунок 2

7. Приступити до розробки графічного інтерфейсу користувача програмного додатку.

7.1 Описати групу віджетів для введення прізвища, ім'я, по батькові (рисунок 3):

```
frame_first_last_name = ttk.LabelFrame(root, text="Вкажіть прізвище ім'я по батькові:")
label_last_name = ttk.Label(frame_first_last_name, text="прізвище")
label_first_name = ttk.Label(frame_first_last_name, text="ім'я")
label_middle_name = ttk.Label(frame_first_last_name, text="по батькові")
entry_last_name = ttk.Entry(frame_first_last_name, width=20)
entry_first_name = ttk.Entry(frame_first_last_name, width=20)
entry_middle_name = ttk.Entry(frame_first_last_name, width=20)
```

Рисунок 3

- створити об'єкт, як екземпляр класу `ttk.LabelFrame`;
- створити об'єкти, як екземпляри класу `ttk.Label`;
- створити об'єкти, як екземпляри класу `ttk.Entry`;
- використовуючи менеджер геометрії `grid`, описати конфігурацію розташування створених віджетів (рисунок 4).

```
frame_first_last_name.grid(row=0, column=0, sticky=W, padx=10, ipadx=10, pady=10)
label_last_name.grid(row=0, column=0, sticky=W, padx=10)
label_first_name.grid(row=1, column=0, sticky=W, padx=10)
label_middle_name.grid(row=2, column=0, sticky=W, padx=10)
entry_last_name.grid(row=0, column=1, pady=10)
entry_first_name.grid(row=1, column=1, pady=10)
entry_middle_name.grid(row=2, column=1, pady=10)
```

Рисунок 4



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 7.2 Створити словник місяців року (рисунок 5):

- у якості ключа використовувати назву місяця;
- у якості значення — порядковий номер місяця.

```
month_dict = {"січень": 1, "лютий": 2, "березень": 3, "квітень": 4,  
              "травень": 5, "червень": 6, "липень": 7, "серпень": 8,  
              "вересень": 9, "жовтень": 10, "листопад": 11, "грудень": 12}
```

Рисунок 5

#### 7.3 Створити об'єкти, спираючись на модуль `datetime` (рисунок 6):

- об'єкту `now_date` через метод `datetime.now` передати значення системної дати;
- об'єкту `last_century` передати значення різниці (рисунок 6).

```
now_date = datetime.now()  
last_century = now_date.year - 100
```

Рисунок 6

#### 7.4 Створити списки днів та років (рисунок 7).

- створити об'єкт `day_list` класу `list` та заповнити значеннями через спискові включення;
- створити об'єкт `year_list` класу `list` та заповнити значеннями через спискові включення.

```
day_list = [i + 1 for i in range(31)]  
year_list = [i + last_century for i in range(now_date.year - last_century + 1)]
```

Рисунок 7

#### 7.5 Спираючись на створені списки та словник, описати групу віджетів для введення дати народження (рисунок 8).

```
frame_dmy = ttk.LabelFrame(root, text="Вкажіть день, місяць, рік народження:")  
label_day = ttk.Label(frame_dmy, text="дата")  
label_month = ttk.Label(frame_dmy, text="місяць")  
label_year = ttk.Label(frame_dmy, text="рік")  
combobox_day = ttk.Combobox(frame_dmy, width=10, values=day_list)  
combobox_month = ttk.Combobox(frame_dmy, width=10, values=list(month_dict.keys()))  
combobox_year = ttk.Combobox(frame_dmy, width=10, values=year_list)
```

Рисунок 8

- створити об'єкт, як екземпляр класу `ttk.LabelFrame`;
- створити об'єкти, як екземпляри класу `ttk.Label`;
- створити об'єкти, як екземпляри класу `ttk.Combobox`;
- описати конфігурацію розташування створених віджетів (рисунок 9).

```
frame_dmy.grid(row=1, column=0, sticky=W, padx=10, ipadx=5, pady=10)  
label_day.grid(row=0, column=0, sticky=W, padx=10)  
label_month.grid(row=1, column=0, sticky=W, padx=10)  
label_year.grid(row=2, column=0, sticky=W, padx=10)  
combobox_day.grid(row=0, column=1, pady=10)  
combobox_month.grid(row=1, column=1, pady=10)  
combobox_year.grid(row=2, column=1, pady=10)
```

Рисунок 9



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

7.6 Описати засіб для обробки даних (рисунок 10):

- створити об'єкт, як екземпляр класу `ttk.Button`;
- описати конфігурацію розташування віджет.

```
button_1 = ttk.Button(root, width=20, text="Обробити дані")  
button_1.grid(row=2, column=0, pady=10)
```

Рисунок 10

7.7 Розмістити інформаційну групу віджетів:

- створити об'єкт `frame_info`, як екземпляр класу `ttk.Frame`;
- створити об'єкт `info_lfm_name`, як екземпляри класу `ttk.Label`;
- створити об'єкт `author`, як екземпляри класу `ttk.Label`;
- описати конфігурацію розташування створених віджетів (рисунок 11).

```
frame_info = ttk.Frame(root)  
info_lfm_name = ttk.Label(frame_info)  
author = ttk.Label(frame_info, text="@ ПІБ, номер групи")  
  
frame_info.grid(row=3, column=0)  
info_lfm_name.grid(row=0, column=0)  
author.grid(row=1, column=0)
```

Рисунок 11

Рисунок 12

7.8 Виконати попередня тестування інтерфейсу програмного додатку.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 12.

8. Приступити до розробки функціоналу програмного додатку.

8.1 Доповнити аргумент у метод `ttk.Button` — `command = process_data` (рисунок 13).

```
button_1 = ttk.Button(root, width=20, text="Обробити дані", command=process_data)
```

Рисунок 13

8.2 Описати механізм обробки даних (рисунок 14):

- створити функцію `process_data`;
- через метот `get` описати інструкції отримання вхідних даних;
- реалізувати обробку отриманих вхідних даних;
- організувати алгоритм демонстрації вихідних даних через методи модуля `messagebox` в залежності від отриманого результату обробки.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
def process_data():
    user_last_name = entry_last_name.get()
    user_first_name = entry_first_name.get()
    user_middle_name = entry_middle_name.get()
    day_of_birth = combobox_day.get()
    month_of_birth = month_dict[combobox_month.get()]
    year_of_birth = combobox_year.get()

    user_full_years = now_date.year - int(year_of_birth)
    user_full_months = now_date.month - month_of_birth
    user_full_days = now_date.day - int(day_of_birth)

    if user_full_years < 18:
        messagebox.showerror("Обмеження за віком", "Ви не досягли повноліття.\nПовних років: %s р." %
                               user_full_years)

    elif user_full_years == 18 and user_full_months < 0:
        messagebox.showerror("Обмеження за віком",
                               "До повноліття Вам залишилося:\nмісяців: %s\nднів: %s" %
                               (abs(user_full_months), abs(user_full_days)))

    elif user_full_years == 18 and user_full_months == 0 > user_full_days:
        messagebox.showerror("Обмеження за віком", "До повноліття Вам залишилося:\nднів: %s" %
                               abs(user_full_days))

    else:
        messagebox.showinfo("", "Ви – повнолітня людина.\nПовних років: %s р." % user_full_years)
        info_lfm_name["text"] = user_last_name + " " + user_first_name + " " + user_middle_name + "повнолітній"
```

Рисунок 14

#### 9. Оформити звіт з виконаної роботи:

9.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).

9.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 26

**Тема.** Робота із csv-файлами засобами Python та модуля tkinter.

**Мета.** Отримати практичні навички по роботі із csv-файлами.

### Постановка задачі

Розробити програмний додаток, для заповнення реєстру студентів навчального закладу.

### Загальні вимоги

- Основні вимоги до конфігурації додатку:
  - наявність графічного інтерфейсу користувача;
  - наявність засобів повідомлення про успішність роботи додатку;
  - наявність запису даних у csv-файл;
  - наявність запуску файлу, який містить реєстр.
- Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим.
- В процесі розробки інтерфейсу програмного додатку слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаного завдання із дотриманням зазначених вимог наведено на рисунку 1.

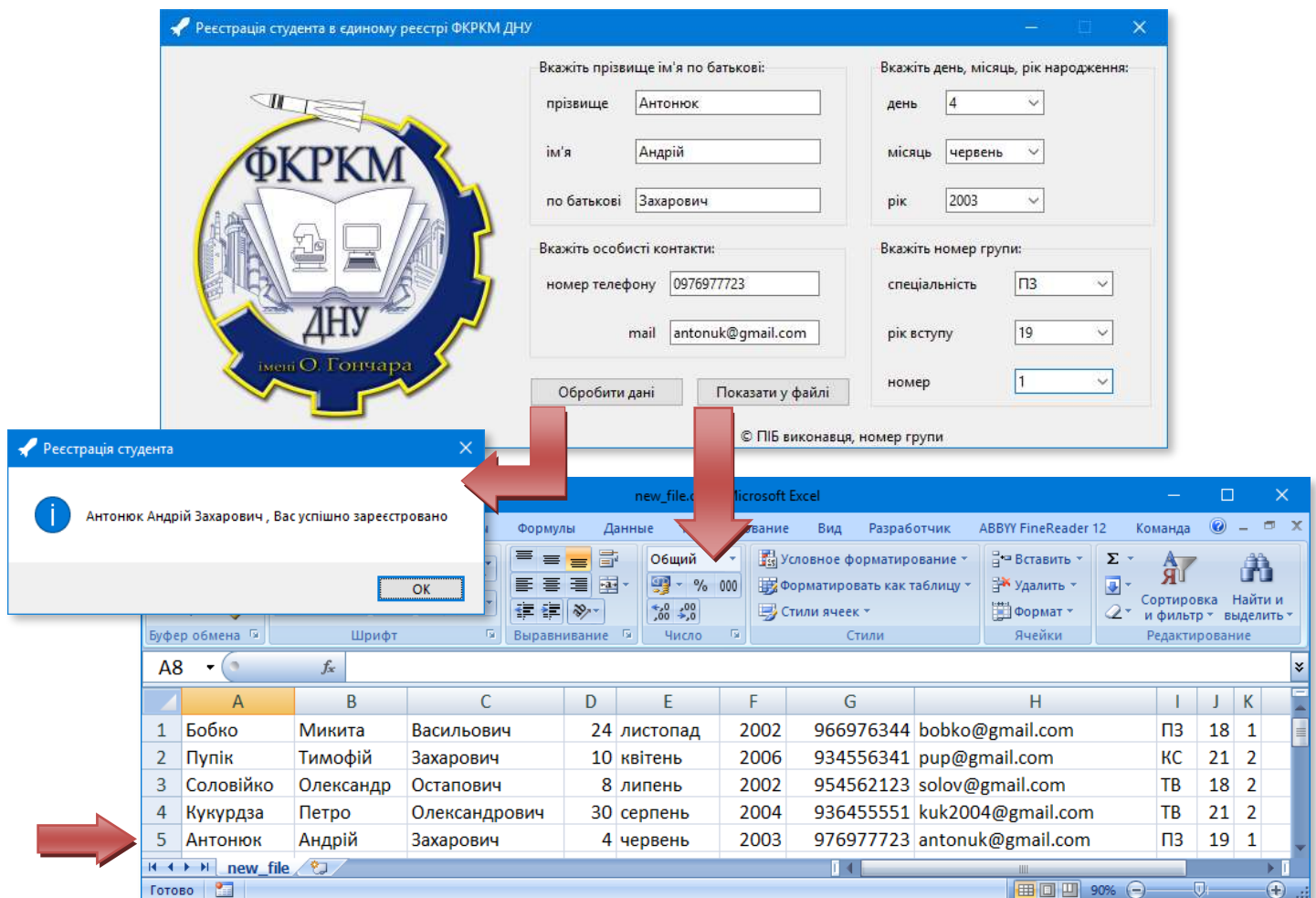


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

1. Створити python-файл.

1.1 Виконати запуск PyCharm.

1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>)`

2. Приступити до розробки конфігурації вікна програмного.

2.1 Виконати імпорт необхідних модулів.

2.2 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку відповідно до рисунка 2.

```
1 from tkinter import *
2 from tkinter import ttk
3 from tkinter import messagebox
4 from datetime import *
5 import csv
6 import os
7
8 root = Tk()
9 root.title("Реєстрація студента в єдиному реєстрі ФКРКМ ДНУ")
10 root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
11 root.geometry("+300+100")
12 root.resizable(False, False)
13
14 root.mainloop()
```

Рисунок 2

3. Приступити до розробки інтерфейсу вікна програмного додатку.

3.1 Розробити дільницю відображення логотипу навчального закладу (рисунок 3):

```
14 canvas_logo = Canvas(root, width=300, height=300, highlightthickness=0)
15 canvas_logo.grid(row=0, rowspan=4, column=0)
16
17 logo_fkrkm_dnu = PhotoImage(file="img/logo_fkrkm_dnu.png")
18 img_1 = canvas_logo.create_image(0, 10, anchor=NW, image=logo_fkrkm_dnu)
```

Рисунок 3

– виконати ініціалізацію об'єкта `canvas_logo` як екземпляр класу `Canvas`, у якості параметрів передати такі данні: `root, width=300, height=300, highlightthickness=0`;

– об'єкту `canvas_logo` застосувати метод `grid` та передати у якості аргументів методу такі дані: `row=0, rowspan=4, column=0`;

– виконати ініціалізацію об'єкта `logo_fkrkm_dnu` як екземпляр класу `PhotoImage`, передати у якості властивостей такі данні: `file="img/logo_fkrkm_dnu.png"`;

– об'єкту `img_1` застосувати `canvas_logo.create_image`, передати у якості властивостей такі данні: `0, 10, anchor=NW, image=logo_fkrkm_dnu`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

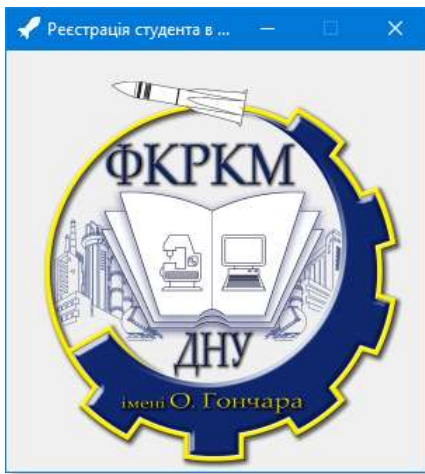


Рисунок 4

3.2 Виконати попереднє тестування додатку (рисунок 4).

3.3 Розробити ділльницю введення ПІБ,

– описавши код інструкції ініціалізації віджетів відповідно до  
рисунок 5;

```
19
20 frame_first_last_name = ttk.LabelFrame(root,
21     text="Вкажіть прізвище ім'я по батькові:")
22 label_last_name = ttk.Label(frame_first_last_name,
23     text="прізвище")
24 label_first_name = ttk.Label(frame_first_last_name,
25     text="ім'я")
26 label_middle_name = ttk.Label(frame_first_last_name,
27     text="по батькові")
28
29 entry_last_name = ttk.Entry(frame_first_last_name, width=25)
30 entry_first_name = ttk.Entry(frame_first_last_name, width=25)
31 entry_middle_name = ttk.Entry(frame_first_last_name, width=25)
```

Рисунок 5

– описати код компоновки віджетів у вікні додатку через використання менеджера геометрії [grid](#)  
відповідно до рисунка 6.

```
29 frame_first_last_name.grid(row=0, column=1, sticky=NW, padx=10, ipadx=10, pady=10)
30 label_last_name.grid(row=0, column=0, sticky=W, padx=10)
31 label_first_name.grid(row=1, column=0, sticky=W, padx=10)
32 label_middle_name.grid(row=2, column=0, sticky=W, padx=10)
33 entry_last_name.grid(row=0, column=1, pady=10)
34 entry_first_name.grid(row=1, column=1, pady=10)
35 entry_middle_name.grid(row=2, column=1, pady=10)
```

Рисунок 6

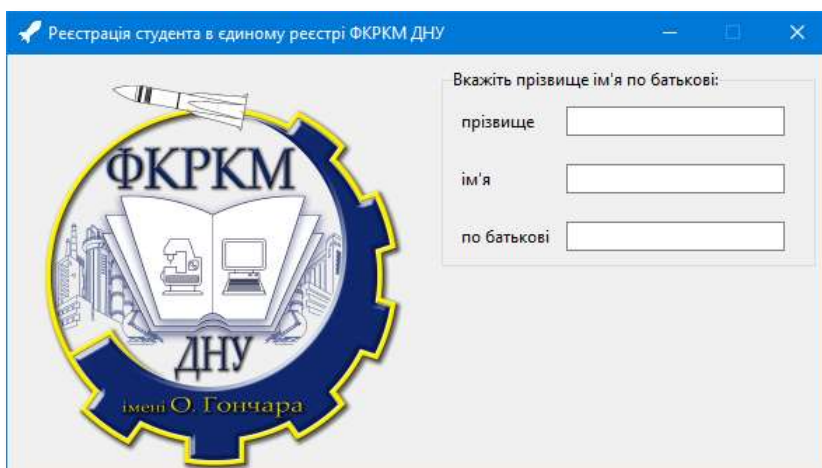


Рисунок 7

3.4 Виконати попереднє тестування додатку (рисунок 7).

3.5 Розробити ділльницю введення  
дати народження:

– розробити інструкції вхідних  
даних вибору дати відповідно до  
рисунок 8;

– описавши код інструкції  
ініціалізації віджетів та їх компоновки у  
вікні додатку через використання  
менеджера геометрії [grid](#).

Результат правильно виконаних дій  
наведено на рисунку 9.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
8 now_date = datetime.now()
9 last_century = now_date.year - 100
10
11 day_list = [i + 1 for i in range(31)]
12 year_list = [i + last_century for i in range(now_date.year - last_century + 1)]
13
14 month_dict = {"січень": 1, "лютий": 2, "березень": 3, "квітень": 4,
15              "травень": 5, "червень": 6, "липень": 7, "серпень": 8,
16              "вересень": 9, "жовтень": 10, "листопад": 11, "грудень": 12}
17
18 group_name = ["Б0", "ЕП", "КС", "ПЗ", "ТВ", "Т0"]
19 group_year = [i for i in range(now_date.year - 3 - 2000, now_date.year + 1 - 2000)]
```

Рисунок 8

```
54 frame_dmy = ttk.LabelFrame(root, text="Вкажіть день, місяць, рік народження:")
55 label_day = ttk.Label(frame_dmy, text="день")
56 label_month = ttk.Label(frame_dmy, text="місяць")
57 label_year = ttk.Label(frame_dmy, text="рік")
58 combobox_day = ttk.Combobox(frame_dmy, width=10, values=day_list)
59 combobox_month = ttk.Combobox(frame_dmy, width=10, values=list(month_dict.keys()))
60 combobox_year = ttk.Combobox(frame_dmy, width=10, values=year_list)
61
62 frame_dmy.grid(row=0, column=2, sticky=NW, padx=10, ipadx=5, pady=10)
63 label_day.grid(row=0, column=0, sticky=W, padx=10)
64 label_month.grid(row=1, column=0, sticky=W, padx=10)
65 label_year.grid(row=2, column=0, sticky=W, padx=10)
66 combobox_day.grid(row=0, column=1, pady=10)
67 combobox_month.grid(row=1, column=1, pady=10)
68 combobox_year.grid(row=2, column=1, pady=10)
```

Рисунок 9

3.6 Виконати попереднє тестування додатку (рисунок 7).

Рисунок 10

3.7 Розробити ділницю введення контактної інформації, описавши інструкції відповідно до рисунка 11.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
70 frame_contacts = ttk.LabelFrame(root, text="Вкажіть особисті контакти:")
71 label_phone_number = ttk.Label(frame_contacts, text="номер телефону")
72 label_mail = ttk.Label(frame_contacts, text="mail")
73 entry_phone_number = ttk.Entry(frame_contacts, width=20)
74 entry_mail = ttk.Entry(frame_contacts, width=20)
75
76 frame_contacts.grid(row=1, column=1, sticky=NW, padx=10, ipadx=10)
77 label_phone_number.grid(row=0, column=0, sticky=E, padx=10)
78 label_mail.grid(row=1, column=0, sticky=E, padx=10)
79 entry_phone_number.grid(row=0, column=1, pady=10)
80 entry_mail.grid(row=1, column=1, pady=10)
```

Рисунок 11

3.8 Розробити ділянку введення номера групи, описавши інструкції відповідно до рисунка 12.

```
82 frame_group = ttk.LabelFrame(root, text="Вкажіть номер групи:")
83 label_speciality = ttk.Label(frame_group, text="спеціальність")
84 label_year_of_admission = ttk.Label(frame_group, text="рік вступу")
85 label_num = ttk.Label(frame_group, text="номер")
86 combobox_gn = ttk.Combobox(frame_group, width=10, values=group_name)
87 combobox_gy = ttk.Combobox(frame_group, width=10, values=group_year)
88 combobox_num = ttk.Combobox(frame_group, width=10, values=["1", "2"])
89
90 frame_group.grid(row=1, rowspan=2, column=2, sticky=NW, padx=10, ipadx=5)
91 label_speciality.grid(row=0, column=0, sticky=W, padx=10)
92 label_year_of_admission.grid(row=1, column=0, sticky=W, padx=10)
93 label_num.grid(row=2, column=0, sticky=W, padx=10)
94 combobox_gn.grid(row=0, column=1, padx=20, pady=10)
95 combobox_gy.grid(row=1, column=1, padx=20, pady=10)
96 combobox_num.grid(row=2, column=1, padx=20, pady=10)
```

Рисунок 12

3.9 Виконати попереднє тестування програмного додатку (рисунок 13).

Реєстрація студента в єдиному реєстрі ФКРКМ ДНУ

Вкажіть прізвище ім'я по батькові:

прізвище

ім'я

по батькові

Вкажіть день, місяць, рік народження:

день

місяць

рік

Вкажіть особисті контакти:

номер телефону

mail

Вкажіть номер групи:

спеціальність

рік вступу

номер

Рисунок 13



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

4. Приступити до розробки функціоналу програмного додатку.

4.1 Визначити функцію `process_data` та описати умови її виконання відповідно до рисунка 14.

```
22 def process_data():
23     a = entry_last_name.get()
24     b = entry_first_name.get()
25     c = entry_middle_name.get()
26     d = combobox_day.get()
27     e = combobox_month.get()
28     f = combobox_year.get()
29     g = entry_phone_number.get()
30     h = entry_mail.get()
31     k = combobox_gn.get()
32     l = combobox_gy.get()
33     m = combobox_num.get()
34
35     with open("new_file.csv", "a+", newline="") as csvfile:
36         writer = csv.writer(csvfile, delimiter=";")
37         writer.writerow([a, b, c, d, e, f, g, h, k, l, m])
38
39     messagebox.showinfo("Реєстрація студента", " %s %s %s , Вас успішно зареєстровано"
40                        % (a, b, c))
41
42     entry_last_name.delete(0, END)
43     entry_first_name.delete(0, END)
44     entry_middle_name.delete(0, END)
45     combobox_day.delete(0, END)
46     combobox_month.delete(0, END)
47     combobox_year.delete(0, END)
48     entry_phone_number.delete(0, END)
49     entry_mail.delete(0, END)
50     combobox_gn.delete(0, END)
51     combobox_gy.delete(0, END)
52     combobox_num.delete(0, END)
```

Рисунок 14

4.2 Визначити функцію `open_csv_file` та описати умови її виконання відповідно до рисунка 15.

```
55 def open_csv_file():
56     os.startfile("new_file.csv")
```

Рисунок 15

4.3 Розробити засоби обробки даних, описавши інструкції відповідно до рисунка 16.

```
136 frame_buttons = ttk.Frame(root)
137 button_1 = ttk.Button(frame_buttons, width=20, text="Обробити дані", command=process_data)
138 button_2 = ttk.Button(frame_buttons, width=20, text="Показати у файлі", command=open_csv_file)
139
140 frame_buttons.grid(row=2, column=1, sticky=NW, pady=5)
141 button_1.grid(row=0, column=0, padx=10, pady=10)
142 button_2.grid(row=0, column=1, pady=10)
143
```

Рисунок 16



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

5. Додати інформацію про розробника програмного додатку.

5.1 Визначити функцію `author` та описати умову її виконання відповідно до рисунка 17.

```
59 def author():  
60     author_app = ttk.Label(root, text="© ПІБ виконавця, номер групи")  
61     author_app.grid(row=3, column=1, columnspan=2)
```

Рисунок 17

5.2 Виконати вивід функції `author` відповідно до рисунку 18.

```
149 author()  
150 root.mainloop()
```

Рисунок 18

6. Оформити звіт з виконаної роботи:

6.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).

6.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 27

**Тема. Візуалізація даних засобами модуля Matplotlib.**

**Мета. Отримати практичні навички по застосуванню метода plot в процесі візуалізації даних модуля Matplotlib.**

### Порядок виконання роботи

1. Створити python-файл

1.1 Виконати запуск PyCharm.

1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>).`

2. Виконати перевірку на коректність імпорту модуля matplotlib.

2.1 Описати інструкцію `import matplotlib`.

2.2 Виконати запуск додатку через команду **Run...** або через комбінацію `<Alt>+<Shift>+<F10>`.

2.3 У разі виведення повідомлення **No module named 'matplotlib'** (рисунок 1), виконати заходи по доповненню колекції python-модулів.

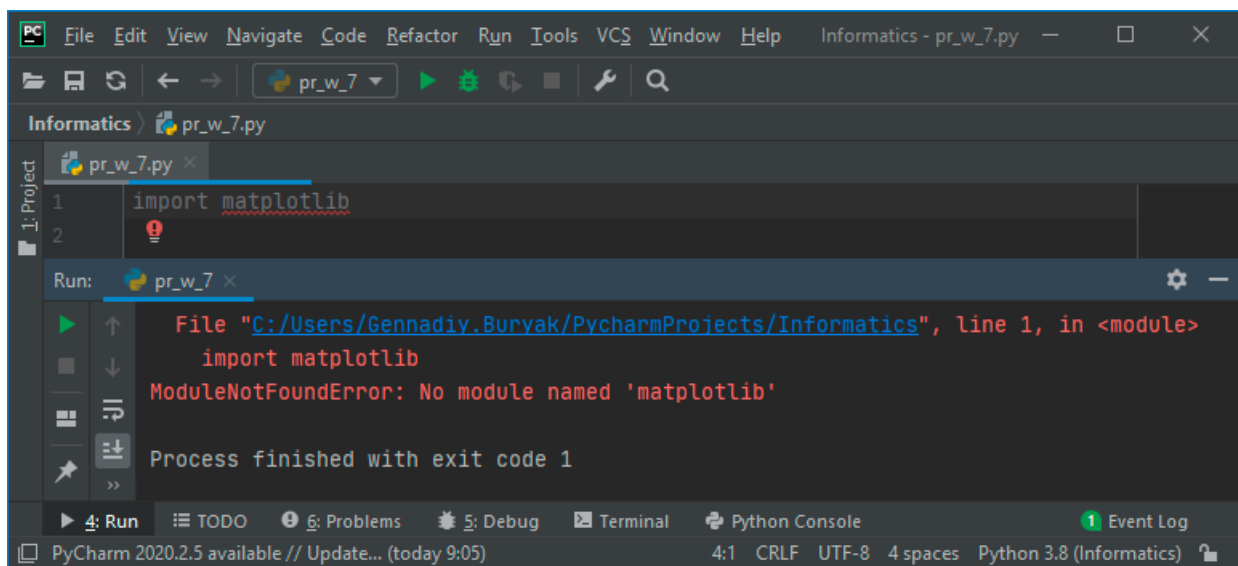


Рисунок 1

3. Виконати заходи по комплектації колекції python-модулів модулем Matplotlib.

3.1 Виконати активацію терміналу PyCharm;

3.2 У вікні терміналу ввести команду `pip install matplotlib` (рисунок 2).

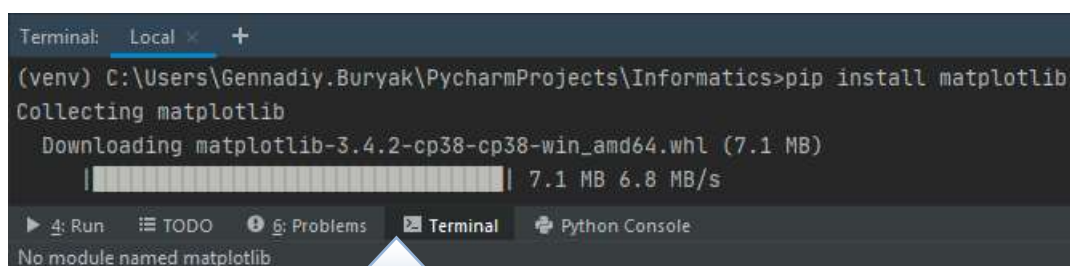


Рисунок 2



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 4. Приступити до опису інструкцій візуалізації даних.

```
pr_w_7.py
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import numpy as np
```

Рисунок 3

```
pr_w_7.py
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import numpy as np
3
4 fig = plt.figure()
5 axes = plt.subplot()
6
7 plt.show()
```

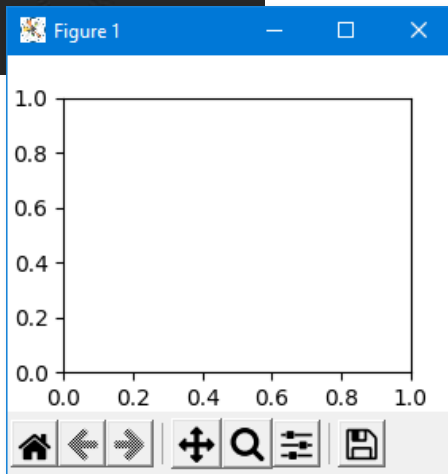


Рисунок 4

```
2 import numpy as np
3
4 x = np.linspace(-10, 10, 145)
5
6
7 def parabola(arg):
8     return pow(arg, 2)
```

Рисунок 5

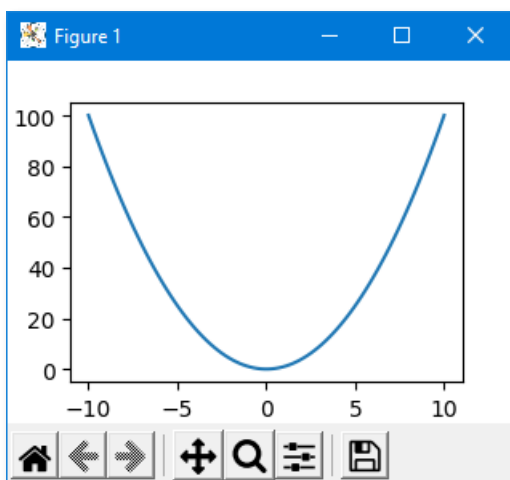


Рисунок 7

4.1 Виконати імпорт гілки `pyplot` модуля `matplotlib`.

4.2 Виконати імпорт модуля `numpy`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 3.

4.3 Створити об'єкт `fig` як екземпляр класу `figure()`.

4.4 Створити об'єкт `axes` із використанням функції `subplot()`.

4.5 Виконати функцію `show()`.

4.6 Виконати запуск додатку (у результаті правильно виконаних дій має відобразитися вікно `Figure 1` (рисунки 4).

#### 5. Побудувати графік функції $y = x^2$ .

5.1 Сформувати границі області визначення функції.

– за межами інструкцій, які описують умови побудови графіка функції ініціалізувати змінну `x` через метод `np.linspace(-10, 10, 145)`;

– створити функцію, присвоїти їй назву `parabola()` та передати їй єдиний аргумент `arg`;

– описати умову існування функції.

Результат правильно виконаних дій наведено

на рисунку 5.

5.2 Описати інструкцію побудови графіка функції:

– об'єкту `axes` назначити метод `plot()`;

– у якості аргументів методу передати `x` та `parabola(x)`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 6.

```
axes.plot(x, parabola(x))
```

Рисунок 6

5.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 7.

#### 6. Побудувати графік прямої пропорційності $y = x$ .

6.1 Створити функцію, та присвоїти їй назву `direct_proportion()`.

6.2 Описати умову існування функції (рисунки 8).

6.3 Описати інструкцію побудови графіка функції.

6.4 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунки 9).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
7 def parabola(arg):...
9
10
11 def direct_proportion(arg):
12     return arg
13
14
15 fig = plt.figure()
16
17 axes = plt.subplot()
18 axes.plot(x, parabola(x))
19 axes.plot(x, direct_proportion(x))
20
21 plt.show()
```

Рисунок 8

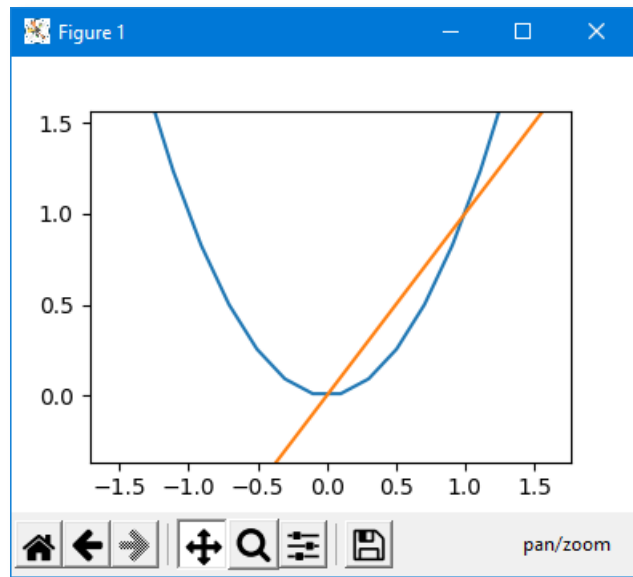


Рисунок 9

7. Побудувати графік функції  $y = \sqrt{x}$ .

7.1 Створити функцію, та присвоїти їй назву `sq_root()`.

7.2 Описати умову існування функції із урахуванням обмежень (рисунок 10).

```
15 def sq_root(arg):
16     with np.errstate(divide="ignore", invalid="ignore"):
17         return np.sqrt(arg)
```

Рисунок 10

7.3 Описати інструкцію побудови графіка функції (рисунок 11).

```
25 axes.plot(x, sq_root(x))
```

Рисунок 11

7.4 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 12).

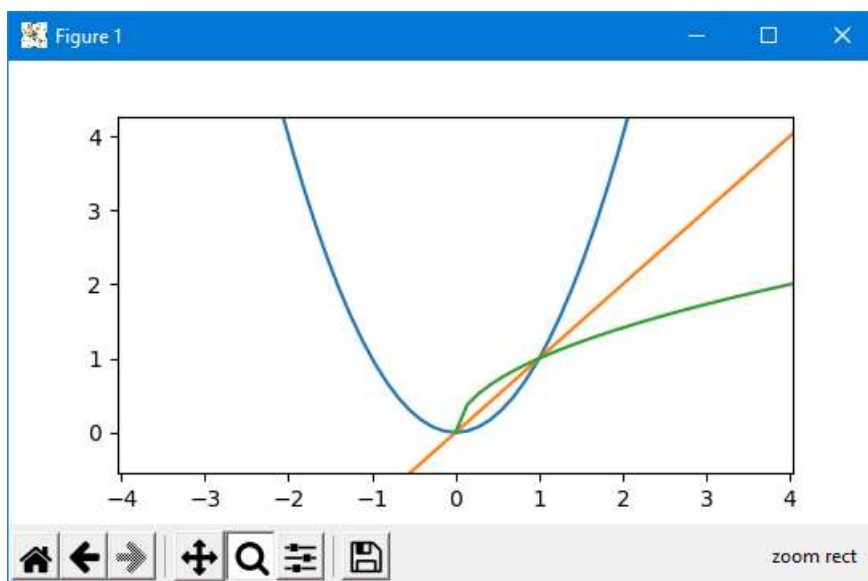


Рисунок 12



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

8. Виконати налаштування конфігурації системи координат.

8.1 Обмежити відображення значень шкал.

- назначити об'єкту `axes` метод `set_xlim()`;
- передати у якості параметрів обмеження вісі абсцис значення від  $-3.5$  до  $10$  одиниць;
- назначити об'єкту `axes` метод `set_ylim()`;
- передати у якості параметрів обмеження вісі ординат значення від  $-1$  до  $10$  одиниць.

8.2 Реалізувати рівномірне відображення масштабу шкал.

- назначити об'єкту `axes` метод `set_aspect()`;
- передати у якості параметра константу `"equal"`.

8.3 Додати відображення сітки, призначивши об'єкту `axes` метод `grid()`.

```
27 axes.set_xlim(-3.5, 10)
28 axes.set_ylim(-1, 10)
29
30 axes.set_aspect("equal")
31
32 axes.grid()
```

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 13.

Рисунок 13

8.4 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 14).

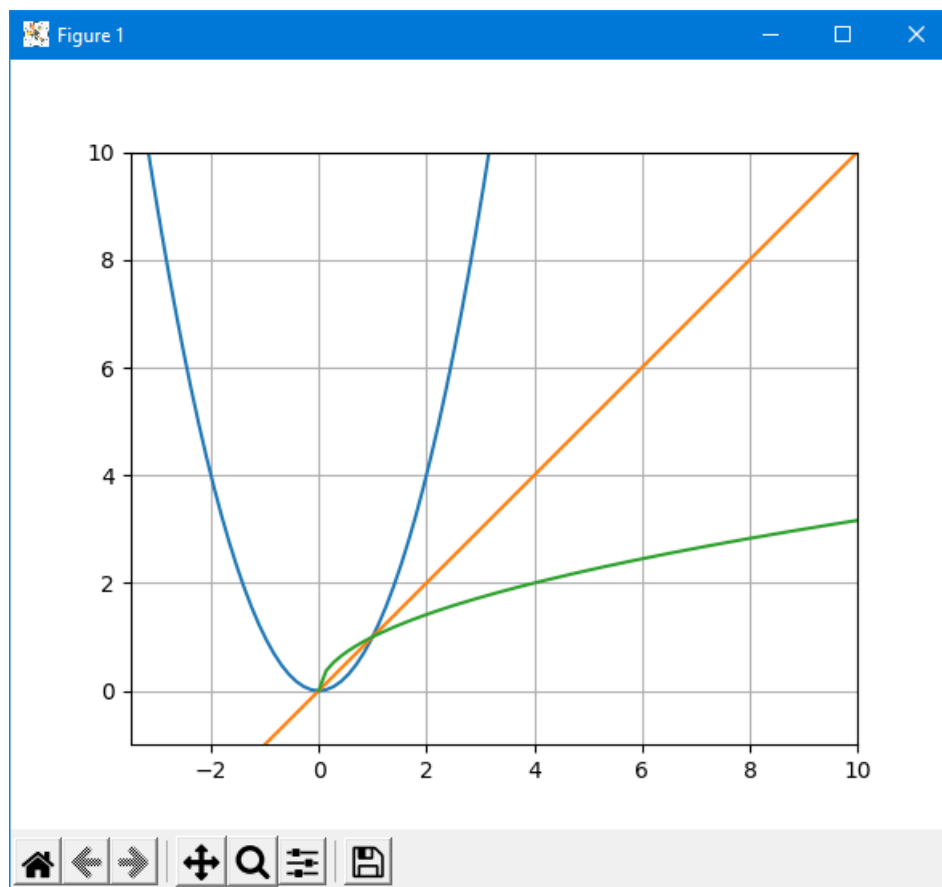


Рисунок 14



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 9. Виконати оформлення графіків функцій

##### 9.1 Доповнити аргументи методу `plot()` параметром `label`:

- додати параметр `label="line_1"` для графіка функції  $y = x^2$ ;
- додати параметр `label="line_2"` для графіка функції  $y = x$ ;
- додати параметр `label="line_3"` для графіка функції  $y = \sqrt{x}$ .

##### 9.2 Додати легенду:

- назначити об'єкту `axes` метод `legend()`;
- передати у якості параметра відображення функції  $y = x^2$ , LaTeX нотацію: `r"$y = x^2$"`;
- передати у якості параметра відображення функції  $y = x$ , LaTeX нотацію: `r"$y = x$"`;
- передати у якості параметра відображення функції  $y = \sqrt{x}$ , LaTeX нотацію: `r"$y = \sqrt{x}$"`;
- задати розмір шрифту, указавши параметр `fontsize=10`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 15.

```
22 axes = plt.subplot()
23 axes.plot(x, parabola(x), label="line_1")
24 axes.plot(x, direct_proportion(x), label="line_2")
25 axes.plot(x, sq_root(x), label="line_3")
26 axes.legend([r"$y = x^2$", r"$y = x$", r"$y = \sqrt{x}$"], fontsize=10)
```

Рисунок 15

##### 9.3 Додати назву вісі абсцис:

- назначити об'єкту `axes` метод `set_xlabel()`;
- передати параметри назви вісі абсцис: `"x"`;
- передати параметр позиції розташування назви: `position=(1, 0)`;
- передати параметр розміру шрифту: `fontsize=14`.

##### 9.4 Додати назву вісі ординат:

- назначити об'єкту `axes` метод `set_ylabel()`;
- передати параметри назви вісі абсцис: `"y"`;
- передати параметр позиції розташування назви: `position=(0, 1)`;
- передати параметр розміру шрифту: `fontsize=14`;
- передати параметр повороту надпису: `rotation="horizontal"`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 16.

```
31 axes.set_xlabel("x", position=(1, 0), fontsize=14)
32 axes.set_ylabel("y", position=(0, 1), fontsize=14, rotation="horizontal")
```

Рисунок 16

10. Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 17).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

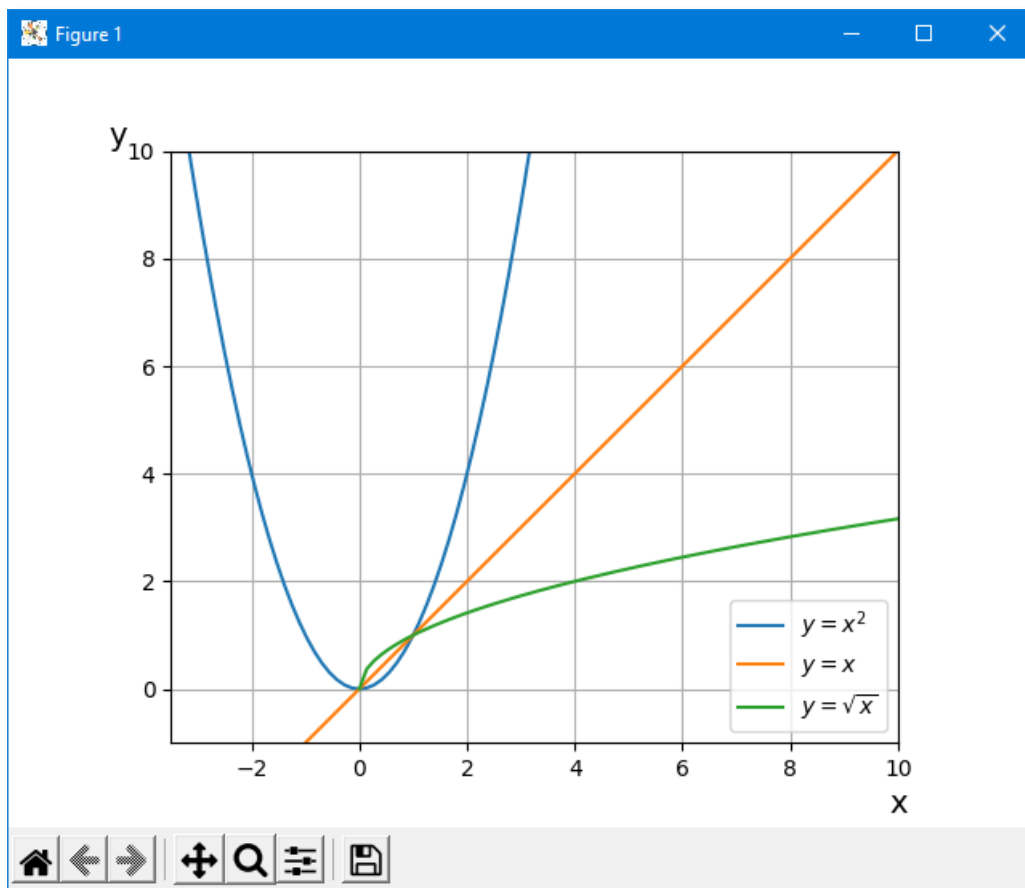


Рисунок 17

11. Оформити звіт про виконану роботу.

11.1 Приступити до оформлення звіту, на базі існуючого шаблону, спираючись на вимоги, що встановлені діючими стандартними.

11.2 В процесі формування звіту

- переконання у коректності візуалізації даних;
- зберегти зображення графіків функцій у форматі PNG та додати зображення до звіту.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 28

**Тема.** Візуалізація даних засобами модуля Matplotlib.

**Мета.** Отримати практичні навички в процесі компонування декількох осей координат.

### Постановка задачі

Розробити програмний додаток, для відображення декількох графіків функцій в одному вікні.

### Загальні вимоги

1. Використання модуля Matplotlib.
2. В процесі виведення результату слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 1.

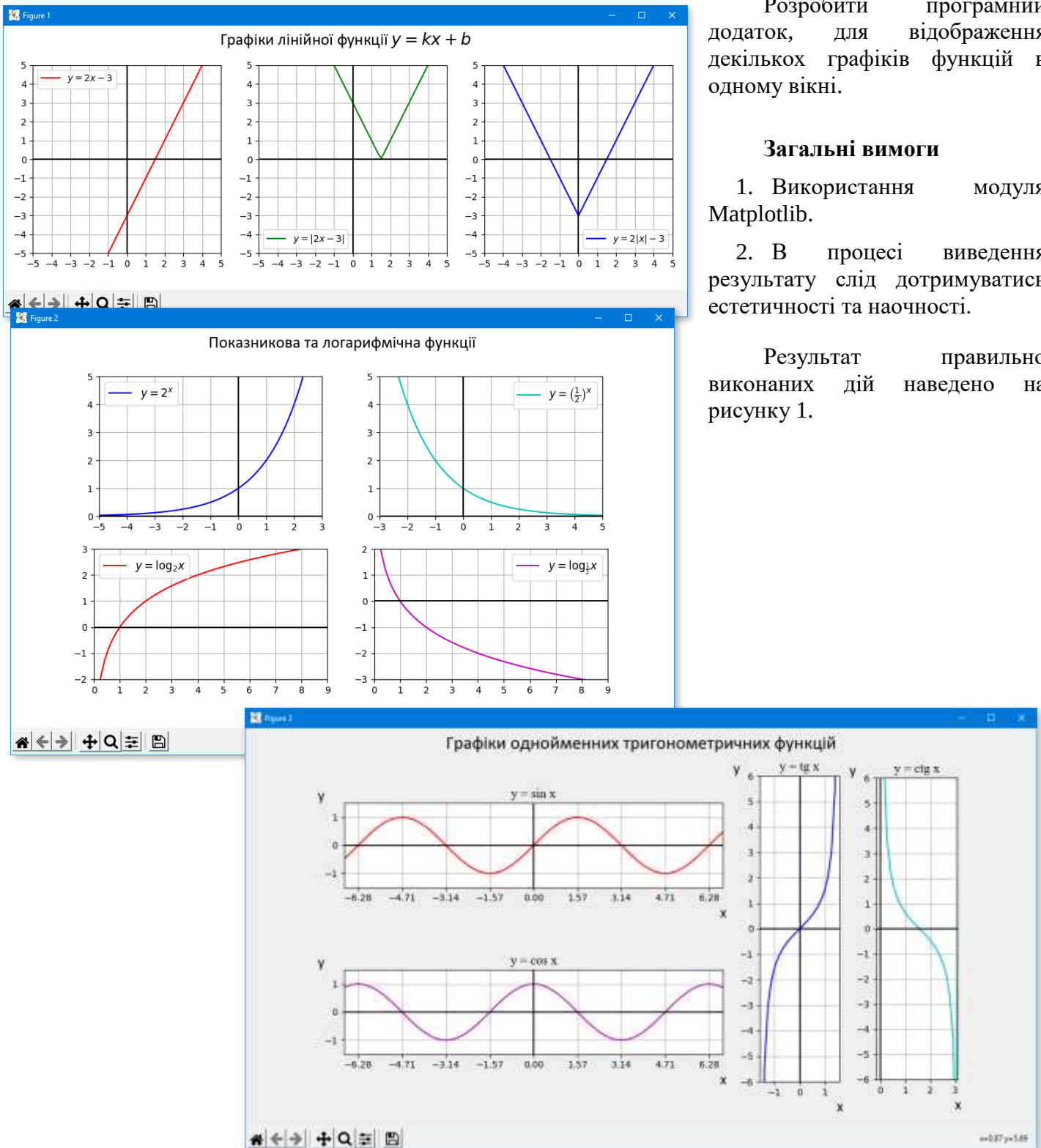


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

##### 1. Створити python-файл

###### 1.1 Виконати запуск PyCharm.

###### 1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>).`

##### 2. Приступити до імпорту модулів.

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 from matplotlib.gridspec import GridSpec
3 from matplotlib.ticker import MultipleLocator
4 import numpy as np
```

Рисунок 2

###### 2.1 Виконати імпорт гілки `pyplot` модуля `matplotlib`.

###### 2.2 Виконати імпорт класу `GridSpec` гілки `gridspec` модуля `matplotlib`.

###### 2.3 Виконати імпорт класу `MultipleLocator` гілки `ticker` модуля `matplotlib`.

###### 2.4 Виконати імпорт модуля `numpy`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 2.

```
6 x = np.linspace(-10, 10, 145)
7
8
9 def linear(arg):
10     return arg
```

Рисунок 3

##### 3. Описати умову існування функції $y = x$ .

###### 3.1 Сформулювати границі області визначення,

– виконати ініціалізацію змінної  $x$  із через метод `np.linspace()`;

– передати параметри у вигляді кортежу: `-10, 10, 145`.

###### 3.2 Описати умову виконання функції відповідно до рисунка 3.

##### 4. Приступити до розробки архітектури вікна візуалізації даних із компоновкою методом `subplot`.

###### 4.1 Сформулювати середовище для візуалізації даних:

– створити об'єкт `fig_1` як екземпляр класу `figure()`;

– задати розміри середовищу, передавши параметр `figsize=(12.5, 4)`.

###### 4.2 Сформулювати першу систему координат:

– створити об'єкт `axes_1`, застосувати до нього метод `subplot()` та передати у якості параметрів число рядків, стовпців та індекс поточної системи координат, тобто кортеж: `1, 3, 1`;

###### 4.3 Описати інструкції відображення ліній першого графіка:

– для відображення лінії  $y = 2x - 3$  об'єкту `axes_1`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x, 2 * linear(x) - 3, color="r"`;

– для відображення лінії  $y = 0$  об'єкту `axes_1`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x, 0 * linear(x), color="black"`;

– для відображення лінії  $x = 0$  об'єкту `axes_1`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x * 0, linear(x), color="black"`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- 4.4 Додати відображення сітки, призначивши об'єкту `axes_1` метод `grid()`.
- 4.5 Реалізувати рівномірне відображення масштабу шкал:
- назначити об'єкту `axes_1` метод `set_aspect()`;
  - передати у якості параметра константу `"equal"`.
- 4.6 Обмежити відображення значень шкал.
- назначити об'єкту `axes_1` метод `set_xlim()` та передати у якості параметрів обмеження вісі абсцис у діапазоні від `-5` до `5` одиниць;
  - назначити об'єкту `axes_1` метод `set_ylim()` та передати у якості параметрів обмеження вісі ординат у діапазоні від `-5` до `5` одиниць;
- 4.7 Виконати налаштування формату відображення міток у координатних осях:
- назначити об'єкту `axes_1` метод `xaxis.set_major_locator()` та передати у якості аргументу `MultipleLocator` з параметром `base=1`;
  - назначити об'єкту `axes_1` метод `yaxis.set_major_locator()` та передати у якості аргументу `MultipleLocator` з параметром `base=1`.
- 4.8 Додати легенду:
- назначити об'єкту `axes_1` метод `legend()`;
  - передати у якості параметра відображення функції  $y = 2x - 3$ , LaTeX нотацію: `r"$y = 2x - 3$"`;
  - передати у якості параметра розташування легенди параметр: `loc="upper left"`.
- 4.9 Залучити функцію `show()`.
- 4.10 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 4.

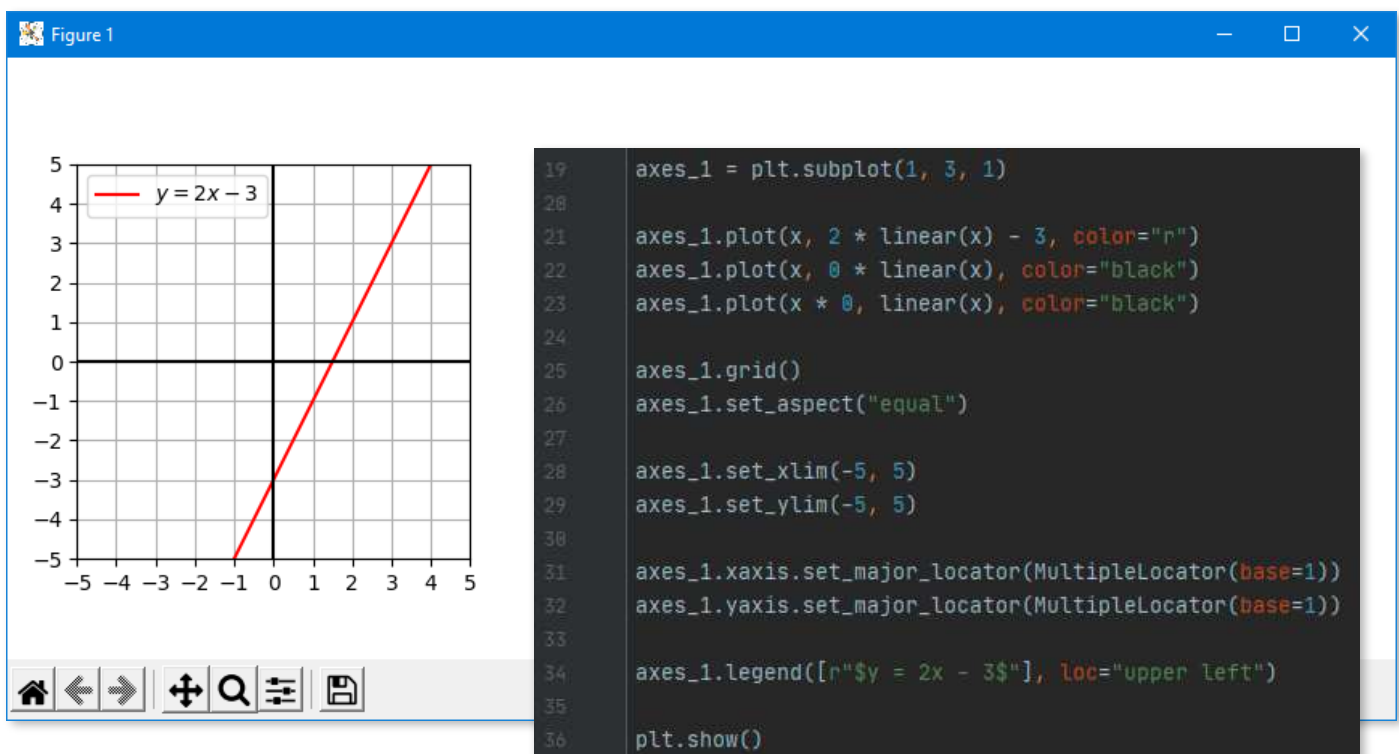


Рисунок 4



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

5. Сформувати середовище для візуалізації даних функції  $y = |2x - 3|$ .

5.1 Виконати дублікат інструкцій візуалізації даних функції  $y = 2x - 3$ :

- виділити всі рядки інструкції, які описують об'єкт `axes_1`;
- скопіювати до буферу обміну через комбінацію клавіш `<Ctrl>+<C>`;
- вставити дублікат після відступу одного рядку через комбінацію клавіш `<Ctrl>+<V>`;
- внести корективи у назву об'єкту: замінити назву `axes_1` на `axes_2`.

5.2 Внести корективи в інструкцію візуалізації даних функції  $y = |2x - 3|$  (рисунок 5):

```
36 axes_2 = plt.subplot(1, 3, 2)
37
38 axes_2.plot(x, np.abs(2 * linear(x) - 3), color="g")
39 axes_2.plot(x, 0 * linear(x), color="black")
40 axes_2.plot(x * 0, linear(x), color="black")
41
42 axes_2.grid()
43 axes_2.set_aspect("equal")
44
45 axes_2.set_xlim(-5, 5)
46 axes_2.set_ylim(-5, 5)
47
48 axes_2.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
49 axes_2.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
50
51 axes_2.legend([r"$y = |2x - 3|$"], loc="lower left")
52
53 plt.show()
```

– назначеному `axes_2` методу `subplot()` передати у якості параметрів кортеж: `1, 3, 2`;

– для відображення лінії  $y = |2x - 3|$  об'єкта `axes_2`, методу `plot()` передати у якості параметрів такі дані:

`x, np.abs(2 * linear(x) - 3), color="g"`

– передати у якості параметра методу `legend()` відображення функції, LaTeX нотацію:

`r"$y = |2x - 3|$"`

– передати у якості параметра розташування легенди такі данні:

`loc="upper left"`

Рисунок 5

5.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 6).

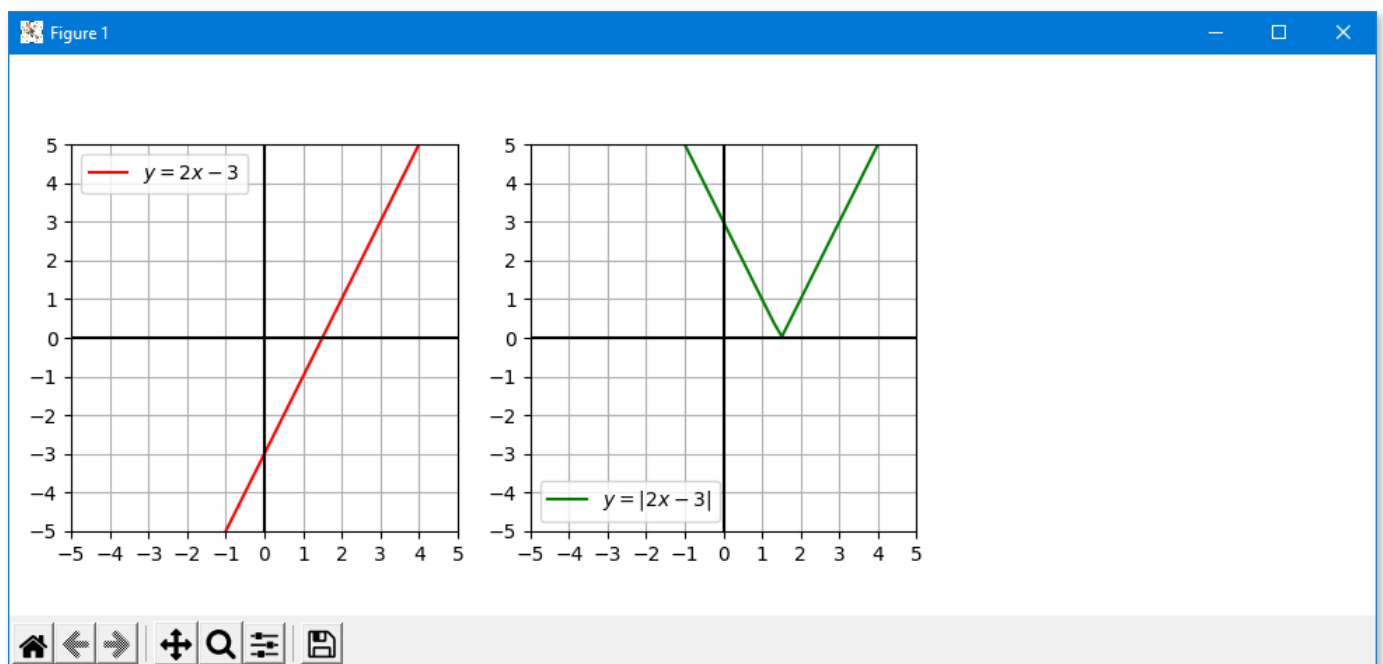


Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

6. Сформувати середовище для візуалізації даних функції  $y = 2|x| - 3$ .

6.1 Виконати дублікат інструкцій в аналогічний спосіб, що описаний у п. 5.1.

6.2 Внести корективи в інструкцію візуалізації даних функції  $y = 2|x| - 3$  (рисунок 7):

```
49 axes_3 = plt.subplot(1, 3, 3)
50
51 axes_3.plot(x, 2 * linear(np.abs(x)) - 3, color="b")
52 axes_3.plot(x, 0 * linear(x), color="black")
53 axes_3.plot(x * 0, linear(x), color="black")
54
55 axes_3.grid()
56 axes_3.set_aspect("equal")
57
58 axes_3.set_xlim(-5, 5)
59 axes_3.set_ylim(-5, 5)
60
61 axes_3.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
62 axes_3.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
63
64 axes_3.legend([r"$y = 2|x| - 3$"], loc="lower right")
65
66 plt.show()
```

– назначеному `axes_3` методу `subplot()` передати у якості параметрів кортеж: `1, 3, 3`;

– для відображення лінії  $y = 2|x| - 3$  об'єкта `axes_3`, методу `plot()` передати у якості параметрів такі дані:

`x, 2 * linear(np.abs(x)) - 3, color="b"`

– передати у якості параметра методу `legend()` відображення функції, LaTeX нотацію:

`r"$y = 2|x| - 3$"`

– передати у якості параметра розташування легенди такі данні:

`loc="lower right"`

Рисунок 7

6.3 Додати заголовок, призначивши об'єкту `fig_1` метод `subtile()` та передати йому параметри відповідно до рисунка 8.

```
13 fig_1 = plt.figure(figsize=(12.5, 4))
14 fig_1.suptitle("Графіки лінійної функції $y = kx + b$", fontsize=18, fontfamily="Calibri")
```

Рисунок 8

6.4 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 9).

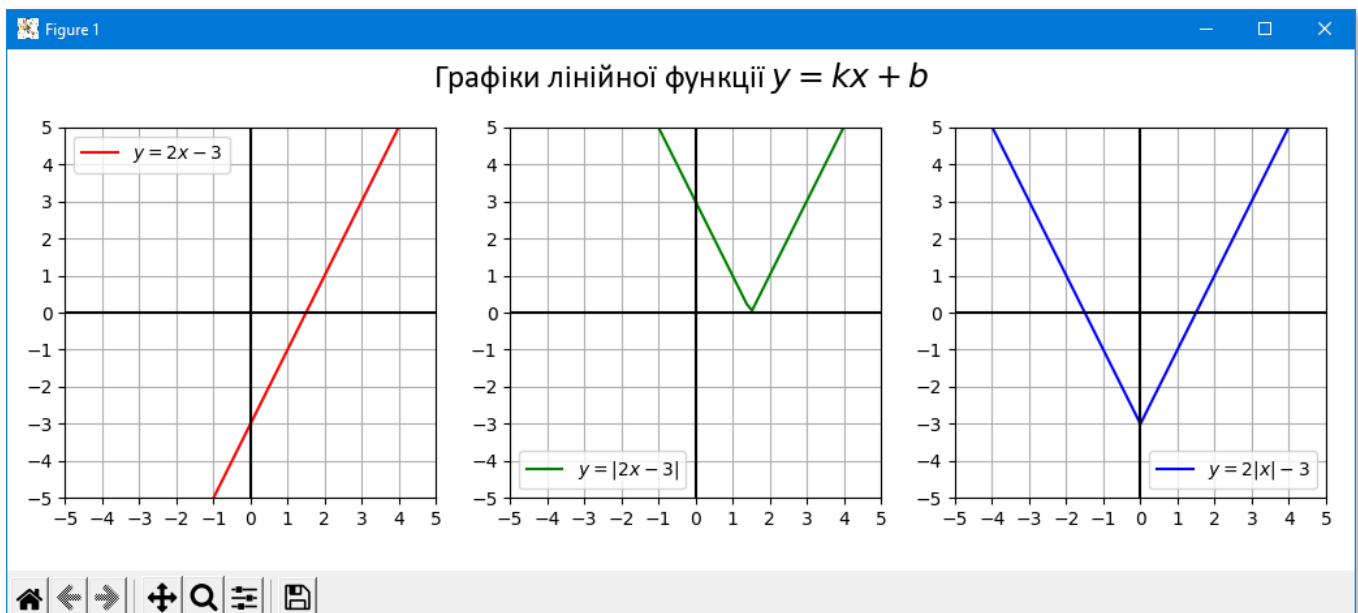


Рисунок 9



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
9 def linear(arg):...
11
12
13 def pokaznikova(osn, arg):
14     return pow(osn, arg)
15
16
17 def logarifm(osn, arg):
18     with np.errstate(divide="ignore", invalid="ignore"):
19         return np.log(arg) / np.log(osn)
20
```

Рисунок 10

7. Здійснити доповнення інструкцій виконанням функцій (рисунок 10).

7.1 Описати інструкцію для виконання показникової функції.

7.2 Із урахуванням обмежень області визначення, описати інструкцію для виконання логарифмічної функції.

8. Приступити до розробки архітектури вікна візуалізації даних із компоновкою методом subplots.

8.1 Сформувати середовище для візуалізації даних (рисунок 11):

- задіяти метод `plt.subplots()` у нотації посилання на об'єкт `fig_2`;
- якості параметрів методу передати кортеж `2, 2` — список координатних осей `axes_4`.

8.2 Задати розміри середовищу, призначивши об'єкту `fig_2` метод `set_size_inches()` із заданими параметрами у вигляді кортежу: `10, 6`.

8.3 Додати заголовок, призначивши об'єкту `fig_2` метод `suptitle()` та передати йому параметри відповідно до рисунка 11.

```
76 fig_2, axes_4 = plt.subplots(2, 2)
77 fig_2.set_size_inches(10, 6)
78 fig_2.suptitle("Показникова та логарифмічна функції", fontsize=18, fontfamily="Calibri")
```

Рисунок 11

9. Сформувати систему координат, яка має бути розташована у першому рядку першого стовпця (рисунок 12).

```
80 axes_4[0, 0].plot(x, pokaznikova(2, x), color="b")
81 axes_4[0, 0].plot(x, 0 * linear(x), color="black")
82 axes_4[0, 0].plot(x * 0, linear(x), color="black")
83 axes_4[0, 0].grid()
84 axes_4[0, 0].set_aspect("equal")
85 axes_4[0, 0].set_xlim(-5, 3)
86 axes_4[0, 0].set_ylim(0, 5)
87 axes_4[0, 0].xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
88 axes_4[0, 0].yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
89 axes_4[0, 0].legend([r"$y = 2^x$"], fontsize=12, loc="upper left")
```

Рисунок 12

9.1 Сформувати лінії, які будуть відображені у системі координат `axes_4[0, 0]`:

- для відображення кривої  $y = 2^x$  об'єкту `axes_4[0, 0]`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів такі дані: `x, pokaznikova(2, x), color="b"`
- для відображення лінії  $y = 0$  об'єкту `axes_4[0, 0]`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x, 0 * linear(x), color="black"`
- для відображення лінії  $x = 0$  об'єкту `axes_4[0, 0]`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x * 0, linear(x), color="black"`



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

9.2 Додати відображення сітки, призначивши об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `grid()`.

9.3 Реалізувати рівномірне відображення масштабу шкал:

- назначити об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `set_aspect()`;
- передати у якості параметра константу `"equal"`.

9.4 Обмежити відображення значень шкал.

- назначити об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `set_xlim()` та передати у якості параметрів обмеження вісі абсцис у діапазоні від `-5` до `3` одиниць;
- назначити об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `set_ylim()` та передати у якості параметрів обмеження вісі ординат у діапазоні від `0` до `5` одиниць.

9.5 Виконати налаштування формату відображення міток у координатних осях:

- назначити об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `xaxis.set_major_locator()` та передати у якості аргументу `MultipleLocator` з параметром `base=1`;
- назначити об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `yaxis.set_major_locator()` та передати у якості аргументу `MultipleLocator` з параметром `base=1`.

9.6 Додати легенду:

- назначити об'єкту `axes_4[0, 0]` метод `legend()`;
- передати у якості параметра відображення функції  $y = 2^x$ , LaTeX нотацію: `r"$y = 2^x$"`;
- передати у якості параметра розташування легенди параметр: `loc="upper left"`.

9.7 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 13).

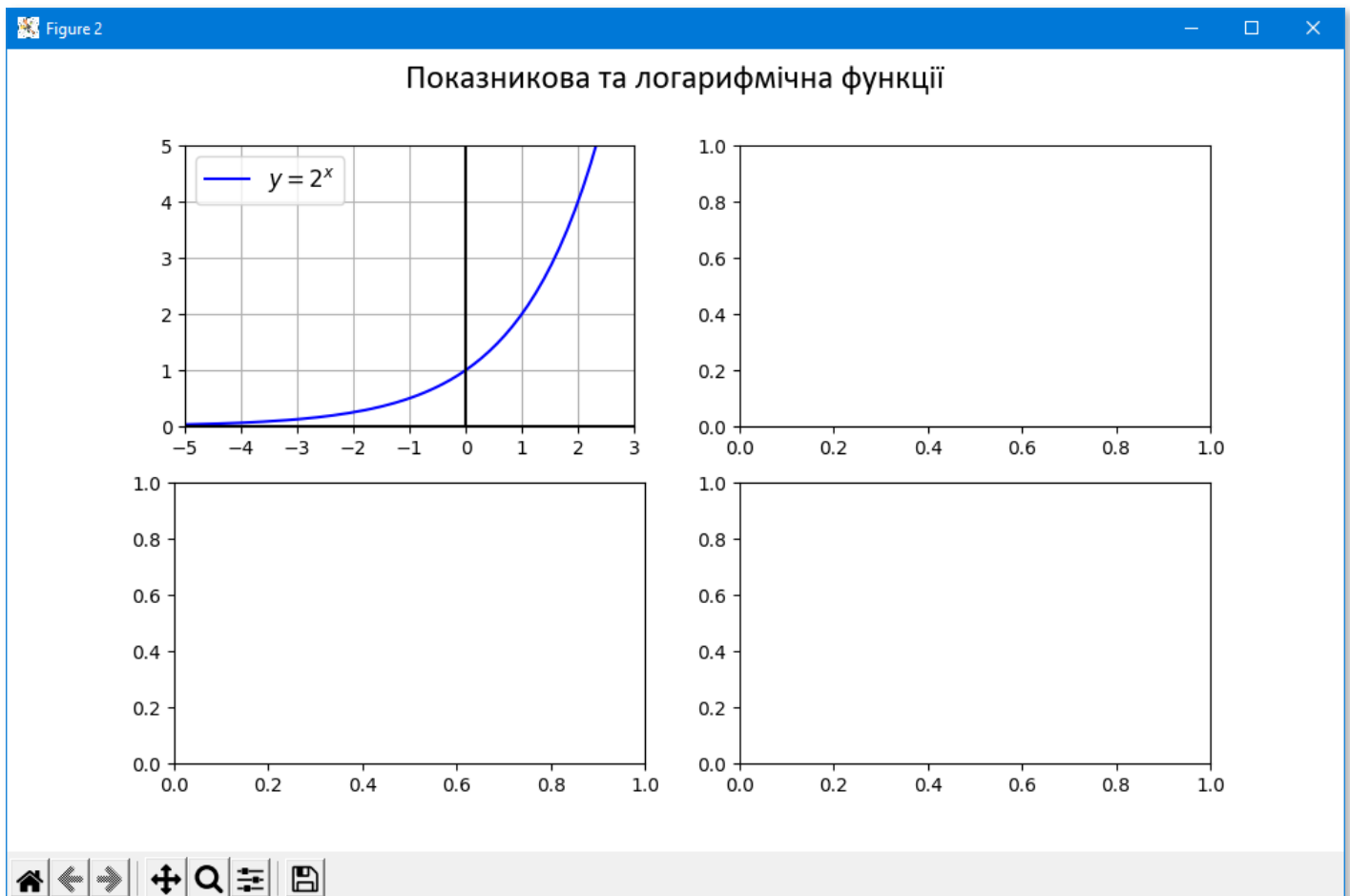


Рисунок 13



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

10. Сформувати систему координат, яка має бути розташована у першому рядку другого стовпця.

10.1 Створити дублікат інструкцій візуалізації даних об'єкта `axes_4[0, 0]`.

10.2 Внести корективи відповідно до рисунка 14.

```
91 axes_4[0, 1].plot(x, pokaznikova(1 / 2, x), color="c")
92 axes_4[0, 1].plot(x, 0 * linear(x), color="black")
93 axes_4[0, 1].plot(x * 0, linear(x), color="black")
94 axes_4[0, 1].grid()
95 axes_4[0, 1].set_aspect("equal")
96 axes_4[0, 1].set_xlim(-3, 5)
97 axes_4[0, 1].set_ylim(0, 5)
98 axes_4[0, 1].xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
99 axes_4[0, 1].yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
100 axes_4[0, 1].legend([r"$y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$", fontsize=12, loc="upper right")
```

Рисунок 14

10.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунк 15).

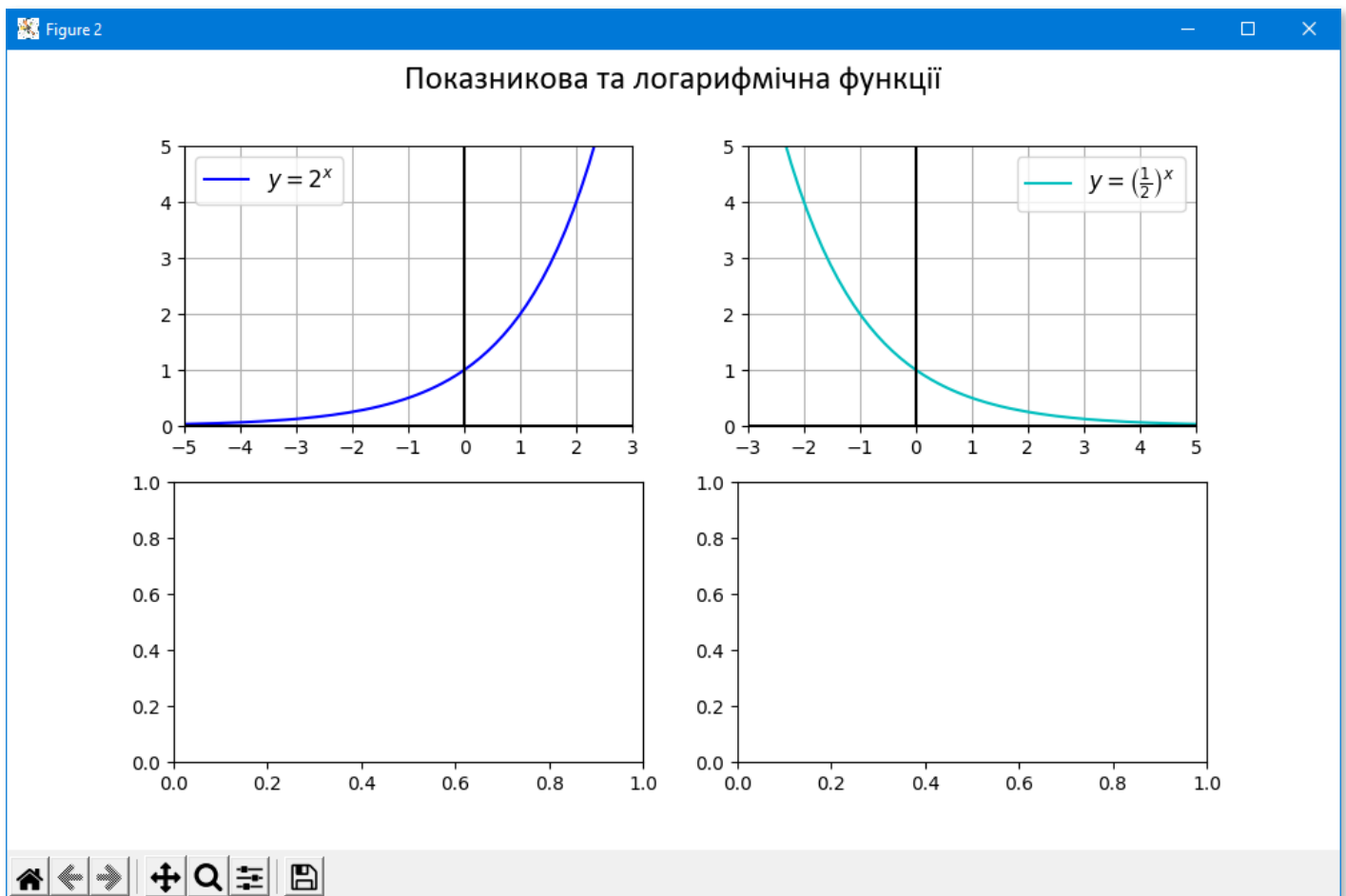


Рисунок 15



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

11. Сформувати систему координат, яка має бути розташована у другому рядку першого стовпця.

11.1 Створити дублікат інструкцій візуалізації даних об'єкта `axes_4[0, 0]`.

11.2 Внести корективи відповідно до рисунка 16.

```
102 axes_4[1, 0].plot(x, logarifm(2, x), color="r")
103 axes_4[1, 0].plot(x, 0 * linear(x), color="black")
104 axes_4[1, 0].plot(x * 0, linear(x), color="black")
105 axes_4[1, 0].grid()
106 axes_4[1, 0].set_aspect("equal")
107 axes_4[1, 0].set_xlim(0, 9)
108 axes_4[1, 0].set_ylim(-2, 3)
109 axes_4[1, 0].xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
110 axes_4[1, 0].yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
111 axes_4[1, 0].legend([r"$y = \log_2 x$"], fontsize=12, loc="upper left")
```

Рисунок 16

11.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 17).

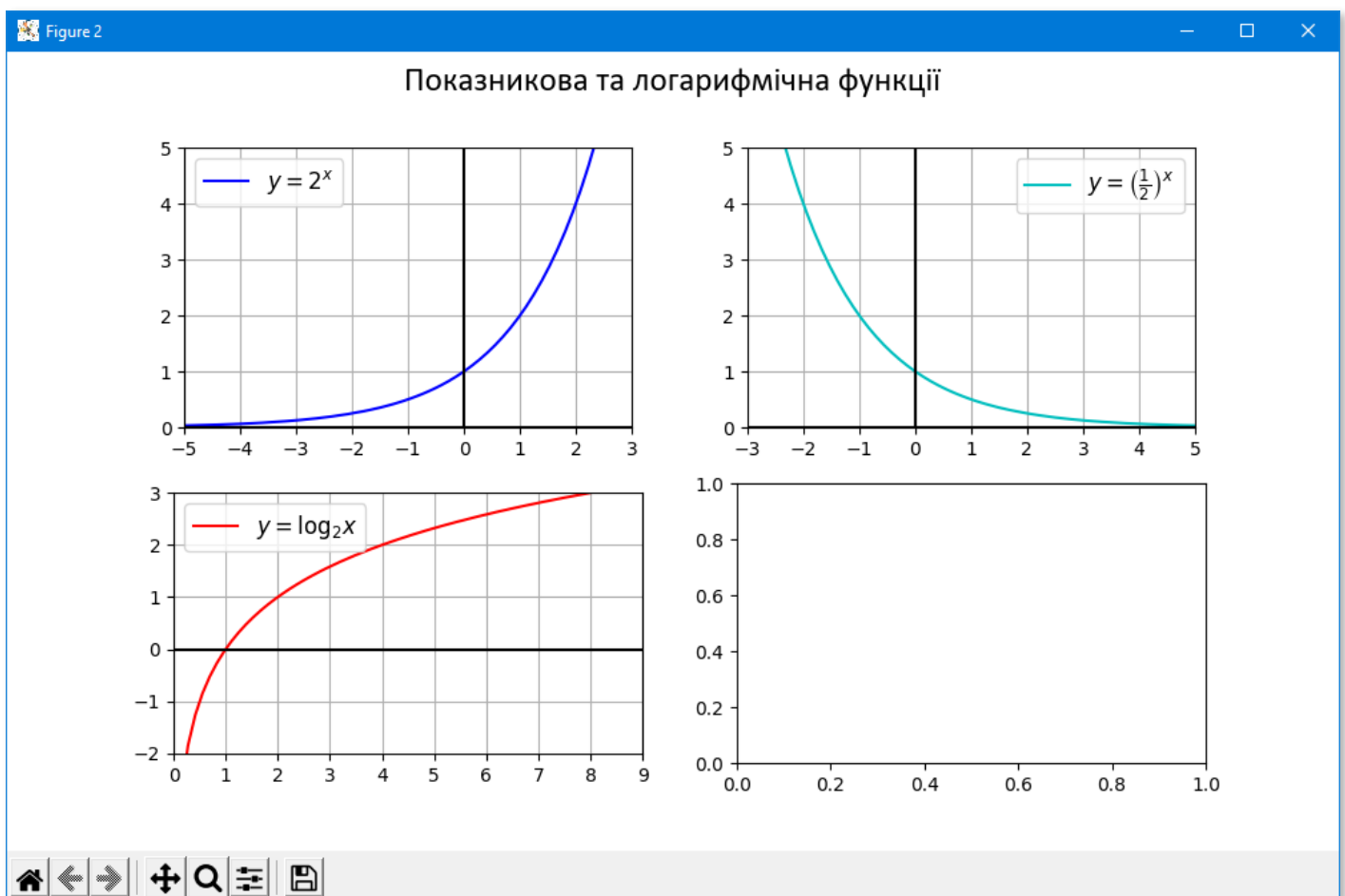


Рисунок 17



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

12. Сформувати систему координат, яка має бути розташована у другому рядку другого стовпця.

12.1 Створити дублікат інструкцій візуалізації даних об'єкта `axes_4[0, 0]`.

12.2 Внести корективи відповідно до рисунка 18.

```
113 axes_4[1, 1].plot(x, logarifm(1/2, x), color="m")
114 axes_4[1, 1].plot(x, 0 * linear(x), color="black")
115 axes_4[1, 1].plot(x * 0, linear(x), color="black")
116 axes_4[1, 1].grid()
117 axes_4[1, 1].set_aspect("equal")
118 axes_4[1, 1].set_xlim(0, 9)
119 axes_4[1, 1].set_ylim(-3, 2)
120 axes_4[1, 1].xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
121 axes_4[1, 1].yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
122 axes_4[1, 1].legend([r"$y = \log_{\frac{1}{2}}x$"], fontsize=12, loc="upper right")
```

Рисунок 18

12.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 19).

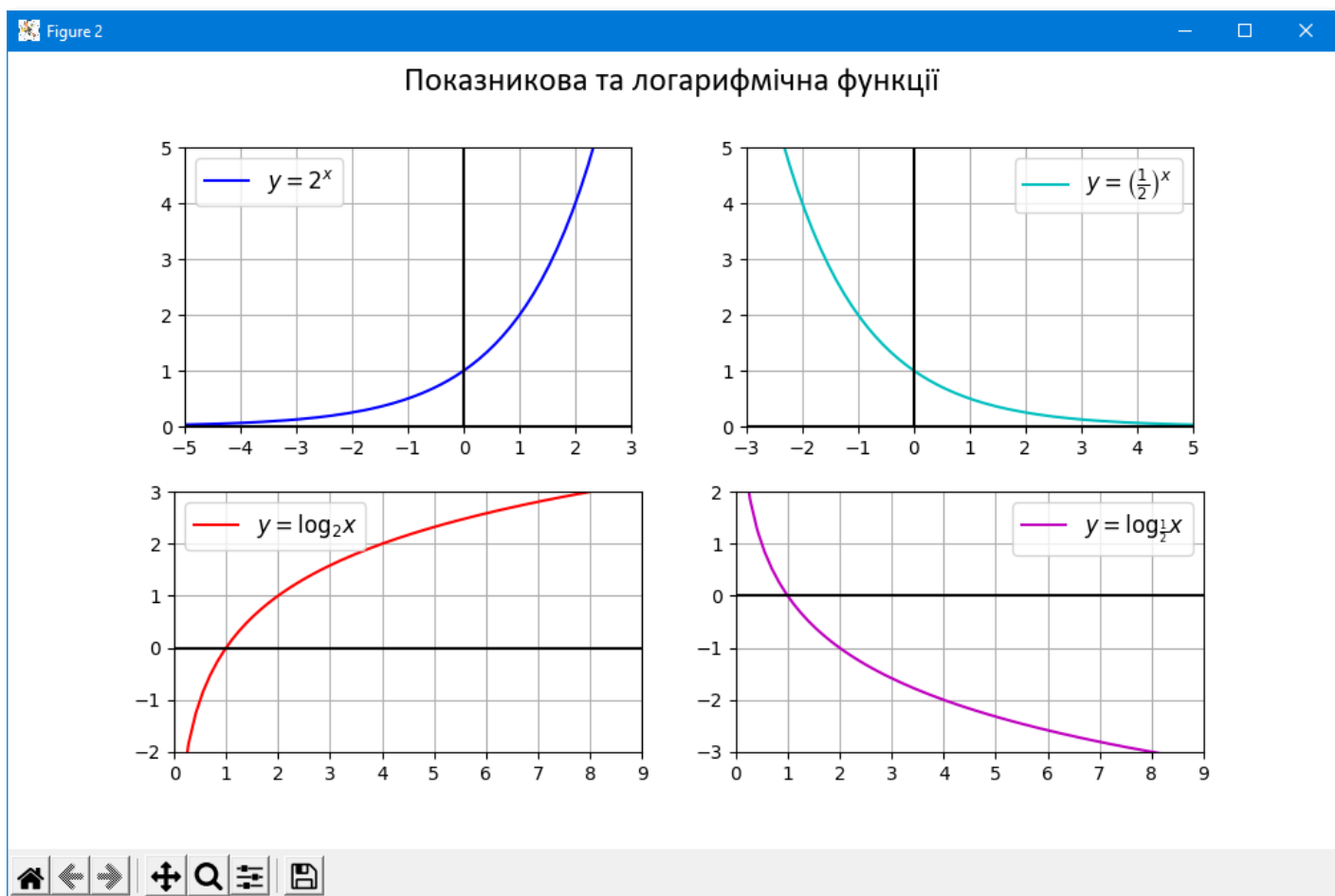


Рисунок 19



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

13. Здійснити доповнення інструкцій виконанням однойменних тригонометричних функцій (рисунок 20).

```
22 def sin_(arg):  
23     return np.sin(arg)  
24  
25  
26 def cos_(arg):  
27     return np.cos(arg)  
28  
29  
30 def tg_(arg):  
31     with np.errstate(divide="ignore", invalid="ignore"):  
32         return np.tan(arg)  
33  
34  
35 def ctg_(arg):  
36     with np.errstate(divide="ignore", invalid="ignore"):  
37         return 1 / np.tan(arg)
```

Рисунок 20

13.1 Описати інструкцію для виконання функції  $y = \sin x$ .

13.2 Описати інструкцію для виконання функції  $y = \cos x$ .

13.3 Із урахуванням обмежень області визначення, описати інструкцію для виконання функції  $y = \operatorname{tg} x$ .

13.4 Із урахуванням обмежень області визначення, описати інструкцію для виконання функції  $y = \operatorname{ctg} x$ .

14. Приступити до розробки архітектури вікна візуалізації даних із компоновкою через клас GridSpec.

14.1 Сформувати середовище для візуалізації даних (рисунок 21):

- створити об'єкт `fig_3` як екземпляр класу `figure()`, задати розміри середовищу, передавши параметр `figsize=(12, 6)`;
- назначити об'єкту `fig_3` метод `set_facecolor()`, передавши параметр `'#eee'`;
- назначити об'єкту `fig_3` метод `suptitle()` та у якості параметрів передати назву середовища візуалізації даних, розмір шрифту, сімейство шрифту відповідно до рисунка 20.

```
142 fig_3 = plt.figure(figsize=(12, 6))  
143 fig_3.set_facecolor('#eee')  
144 fig_3.suptitle("Графіки однойменних тригонометричних функцій", fontsize=20, fontfamily="Calibri")
```

Рисунок 21

14.2 Сформувати об'єкт класу GridSpec (рисунок 22):

- виконати ініціалізацію об'єкта `ws` та передати йому список `0.7, 0.15, 0.15`;
- виконати ініціалізацію об'єкта `hs` та передати йому список `0.5, 0.5`;
- виконати ініціалізацію об'єкта `gs`, як екземпляр класу `GridSpec()` та передати параметри `nrows=2, ncols=3, figure=fig_3, width_ratios=ws, height_ratios=hs`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
146 ws = [0.7, 0.15, 0.15]
147 hs = [0.5, 0.5]
148
149 gs = GridSpec(nrows=2, ncols=3, figure=fig_3, width_ratios=ws, height_ratios=hs)
```

Рисунок 22

15. Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у першому рядку першого стовпця (рисунок 23).

15.1 Сформувати систему координат:

- виконати ініціалізацію об'єкта `axes_5`, залучити метод `subplot()`, передати параметр `gs[0, 0]`;
- об'єкту `axes_5` залучити метод `set_title()` та у якості параметрів передати найменування функції, сімейство шрифту, розмір шрифту.

15.2 Сформувати лінії, які будуть відображені у системі координат:

- для відображення кривої  $y = \sin x$  об'єкту `axes_5`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів такі дані: `x, sin(x), color="r"`
- для відображення лінії  $y = 0$  об'єкту `axes_5`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x, 0 * linear(x), color="black"`
- для відображення лінії  $x = 0$  об'єкту `axes_5`, застосувати метод `plot()` та передати у якості параметрів дані: `x * 0, linear(x), color="black"`

15.3 Додати відображення сітки, призначивши об'єкту `axes_5` метод `grid()`.

15.4 Реалізувати рівномірне відображення масштабу шкал:

- назначити об'єкту `axes_5` метод `set_aspect()`;
- передати у якості параметра константу `"equal"`.

15.5 Обмежити відображення значень шкал.

- назначити об'єкту `axes_5` метод `set_xlim()` та передати у якості параметрів обмеження вісі абсцис у діапазоні від  $-2\pi - 0.5$  до  $2\pi + 0.5$  одиниць;
- назначити об'єкту `axes_5` метод `set_ylim()` та передати у якості параметрів обмеження вісі ординат у діапазоні від  $-1.5$  до  $1.5$  одиниць.

15.6 Виконати налаштування формату відображення міток у координатних осях:

- назначити об'єкту `axes_5` метод `xaxis.set_major_locator()` та передати у якості аргументу `MultipleLocator` з параметром `base=np.pi / 2`;
- назначити об'єкту `axes_5` метод `yaxis.set_major_locator()` та передати у якості аргументу `MultipleLocator` з параметром `base=1`.

15.7 Додати назви осям координат:

- назначити об'єкту `axes_5` метод `set_xlabel()` та у якості параметрів передати назву вісі, сімейство шрифту, розмір шрифту, орієнтацію, позицію;
- назначити об'єкту `axes_5` метод `set_ylabel()` та у якості параметрів передати назву вісі, сімейство шрифту, розмір шрифту, орієнтацію, позицію.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
154 axes_5 = plt.subplot(gs[0, 0])
155 axes_5.set_title("y = sin x", fontfamily="Times New Roman", fontsize=14)
156
157 axes_5.plot(x, sin_(x), color="r")
158 axes_5.plot(x, 0 * linear(x), color="black")
159 axes_5.plot(x * 0, linear(x), color="black")
160
161 axes_5.grid()
162 axes_5.set_aspect("equal")
163
164 axes_5.set_xlim(-2 * np.pi - 0.5, 2 * np.pi + 0.5)
165 axes_5.set_ylim(-1.5, 1.5)
166
167 axes_5.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=np.pi / 2))
168 axes_5.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
169
170 axes_5.set_xlabel("x", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(1, 0))
171 axes_5.set_ylabel("y", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(0, 1))
```

Рисунок 23

15.8 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 24).

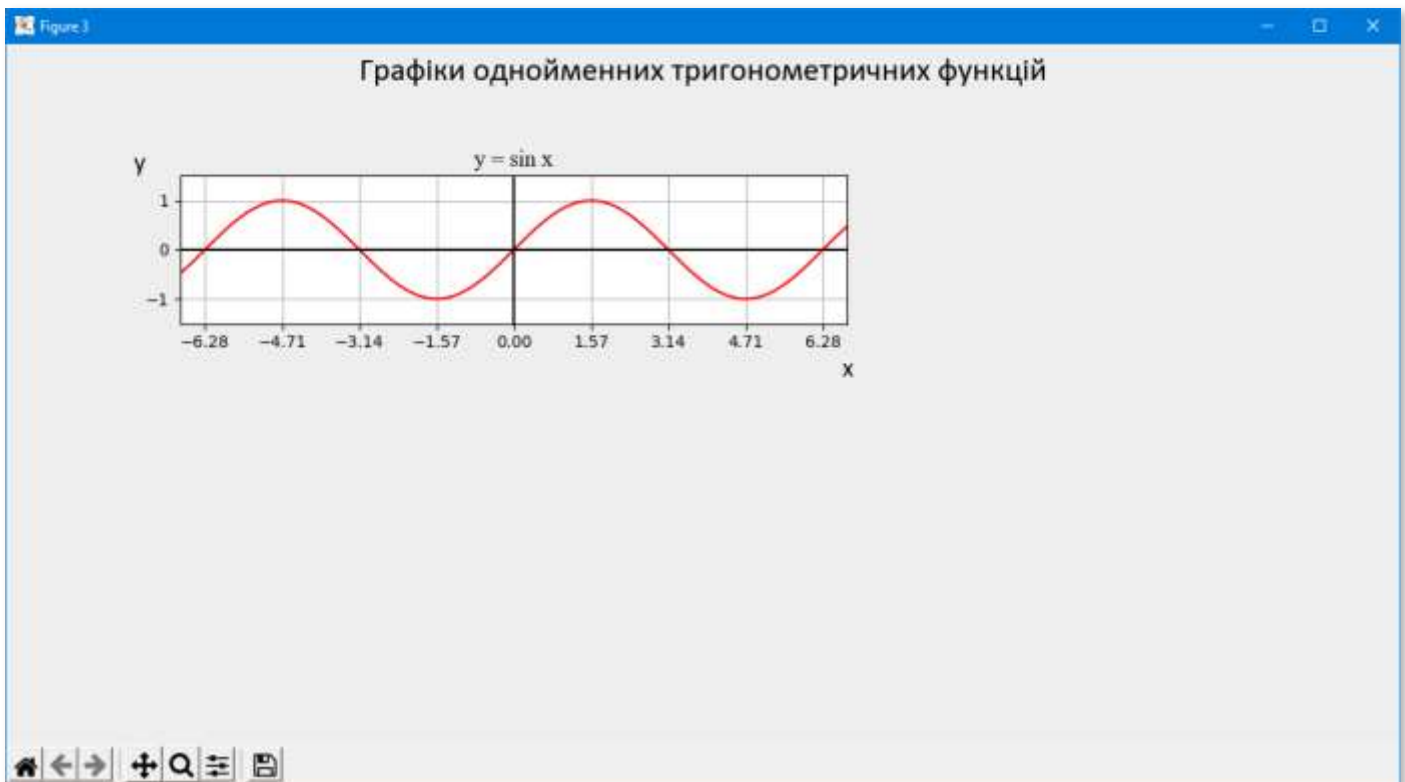


Рисунок 24

16. Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у другому рядку першого стовпця.

16.1 Створити дублікат інструкцій візуалізації даних об'єкта `axes_5`.

16.2 Внести корективи відповідно до рисунка 25.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
170 axes_6 = plt.subplot(gs[1, 0])
171 axes_6.set_title("y = cos x", fontfamily="Times New Roman", fontsize=14)
172
173 axes_6.plot(x, cos_(x), color="m")
174 axes_6.plot(x, 0 * linear(x), color="black")
175 axes_6.plot(x * 0, linear(x), color="black")
176
177 axes_6.grid()
178 axes_6.set_aspect("equal")
179
180 axes_6.set_xlim(-2 * np.pi - 0.5, 2 * np.pi + 0.5)
181 axes_6.set_ylim(-1.5, 1.5)
182
183 axes_6.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=np.pi / 2))
184 axes_6.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
185
186 axes_6.set_xlabel("x", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(1, 0))
187 axes_6.set_ylabel("y", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(0, 1))
```

Рисунок 25

16.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 26).

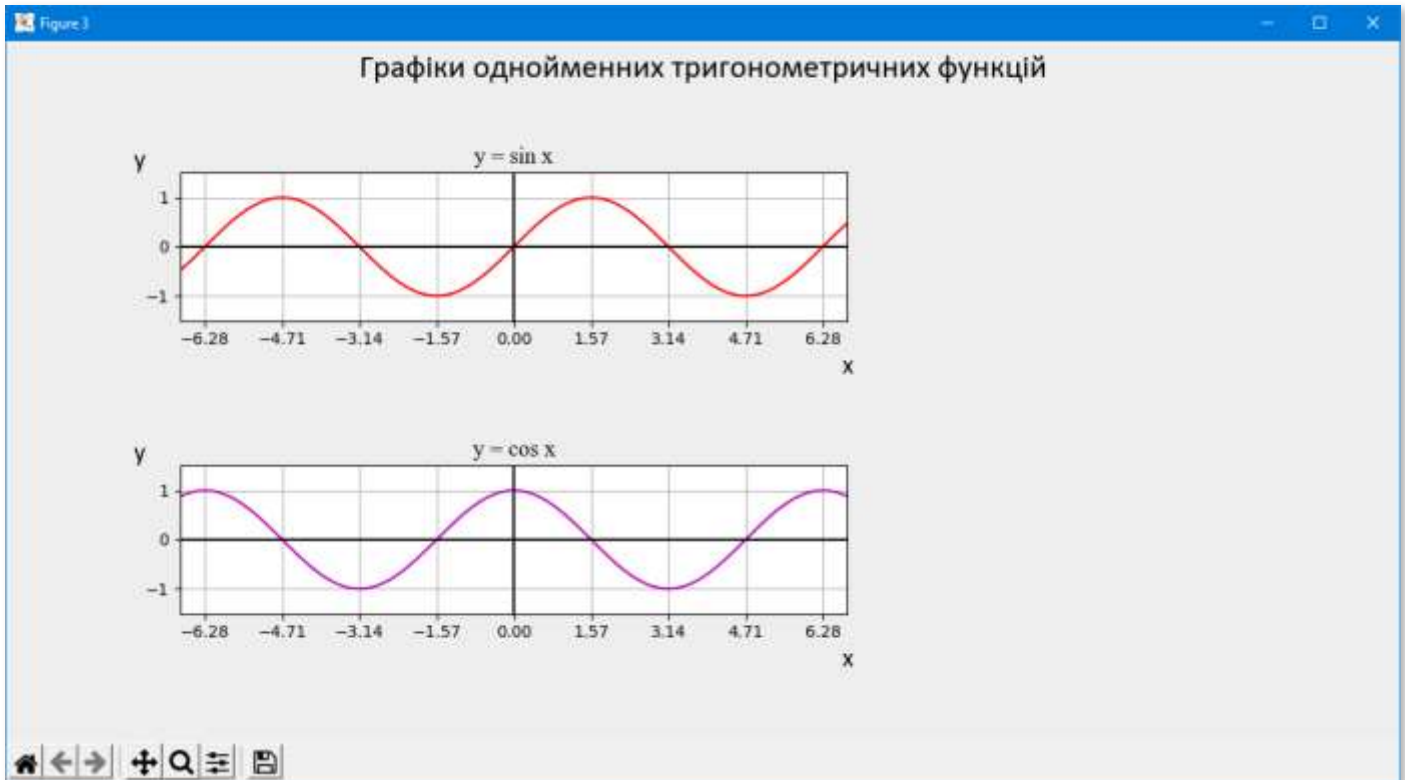


Рисунок 26

17. Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у об'єднанні рядків та другого стовпця.

17.1 Створити дублікат інструкцій візуалізації даних об'єкта `axes_6`.

17.2 Внести корективи відповідно до рисунка 27.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
189 axes_7 = plt.subplot(gs[:, 1])
190 axes_7.set_title("y = tg x", fontfamily="Times New Roman", fontsize=14)
191
192 axes_7.plot(x, tg_x, color="b")
193 axes_7.plot(x, 0 * linear(x), color="black")
194 axes_7.plot(x * 0, linear(x), color="black")
195
196 axes_7.grid()
197 axes_7.set_aspect("equal")
198
199 axes_7.set_xlim(-np.pi / 2, np.pi / 2)
200 axes_7.set_ylim(-6, 6)
201
202 axes_7.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
203 axes_7.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
204
205 axes_7.set_xlabel("x", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(1, 0))
206 axes_7.set_ylabel("y", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(0, 1))
```

Рисунок 27

17.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 28).

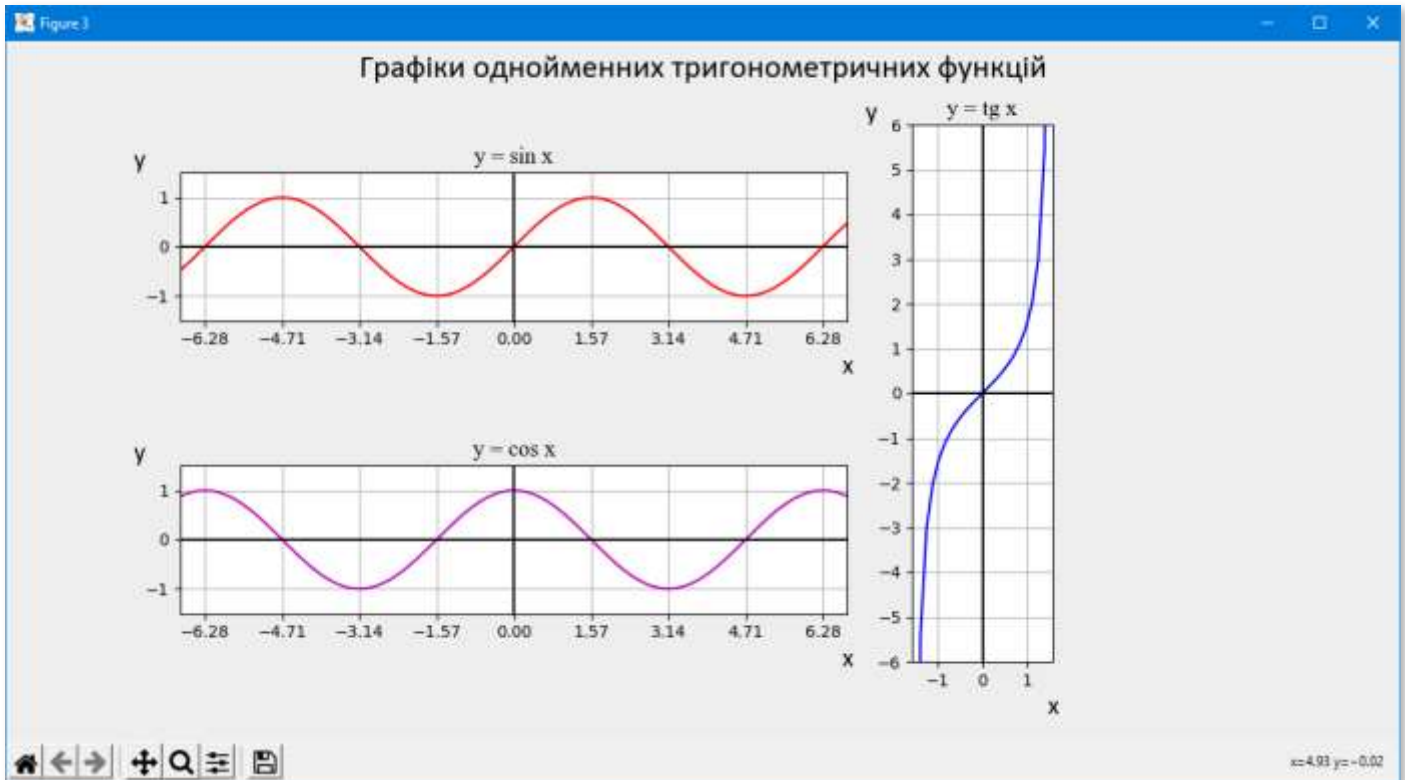


Рисунок 28

18. Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у об'єднанні рядків та другого стовпця.

18.1 Створити дублікат інструкцій візуалізації даних об'єкта `axes_7`.

18.2 Внести корективи відповідно до рисунка 29.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
208 axes_8 = plt.subplot(gs[:, 2])
209 axes_8.set_title("y = ctg x", fontfamily="Times New Roman", fontsize=14)
210
211 axes_8.plot(x, ctg_(x), color="c")
212 axes_8.plot(x, 0 * linear(x), color="black")
213 axes_8.plot(x * 0, linear(x), color="black")
214
215 axes_8.grid()
216 axes_8.set_aspect("equal")
217
218 axes_8.set_xlim(0 - 0.15, np.pi - 0.05)
219 axes_8.set_ylim(-6, 6)
220
221 axes_8.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
222 axes_8.yaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=1))
223
224 axes_8.set_xlabel("x", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(1, 0))
225 axes_8.set_ylabel("y", fontfamily="Calibri", fontsize=16, rotation="horizontal", position=(0, 1))
```

Рисунок 29

18.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних (рисунок 30).

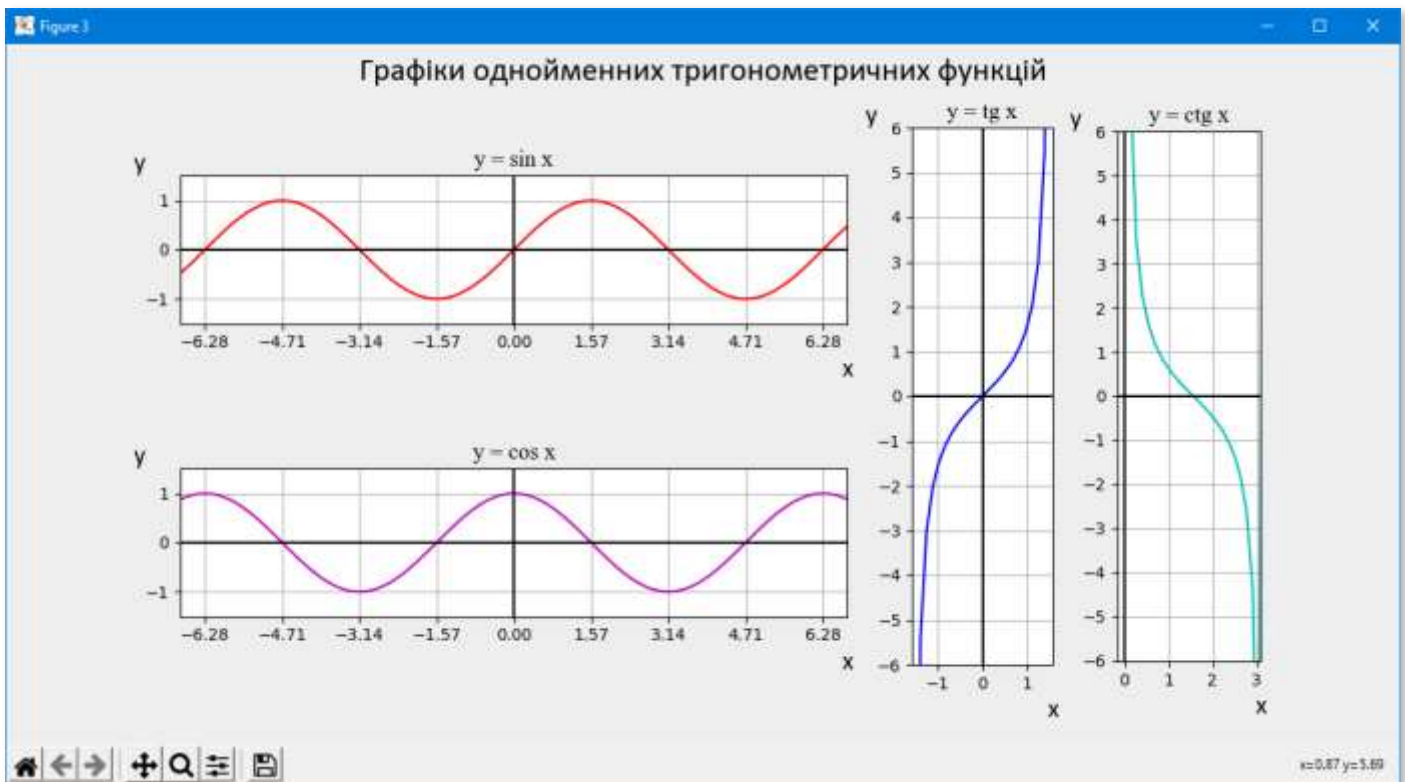


Рисунок 30

19. Оформити звіт з виконаної роботи:

19.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 19.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 29

**Тема. Візуалізація даних засобами модуля Matplotlib.**

**Мета. Отримати практичні навички в процесі побудови стовбчастих та кругових діаграм.**

### Постановка задачі

Задача 1. Розробити програмний додаток теоретичного розрахунку прибутку приватного підприємця.

#### Основні вимоги

1. Програмний додаток повинен надавати можливість введення вхідних даних:
  - послідовне введення даних тижневого прибутку;
  - послідовне введення даних кількості робочих днів за місяцями року.
2. Організувати контроль на коректність введення даних.
3. Організувати виведення результатів розрахунку:
  - тижневого прибутку;
  - сумарного прибутку за тиждень;
  - середньоденного прибутку;
  - щомісячного прибутку;
  - річного прибутку;
  - середньомісячного прибутку.
4. Організувати одновіконну конфігурацію візуалізації даних результатів розрахунку:
  - сформувати стовбчасту діаграму тижневого прибутку;
  - сформувати стовбчасту діаграму річного прибутку.

Задача 2. Розробити програмний додаток розрахунку лідера продажів серед автовиробників.

#### Основні вимоги

1. Програмний додаток повинен надавати можливість введення вхідних даних: послідовне введення даних кількості проданих за рік автомобілів за вказаним брендом виробника.
2. Організувати виведення результатів розрахунку: лідера чи лідерів продажів.
3. Організувати одновіконну конфігурацію візуалізації даних результатів розрахунку:
  - сформувати кругову діаграму «Відсоткові долі від ринку продажів»;
  - сформувати стовбчасту діаграму тижневого прибутку «Динаміка річних продажів».



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

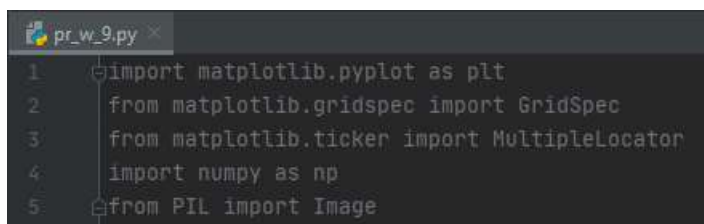
© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

##### 1. Створити python-файл

###### 1.1 Виконати запуск PyCharm.

###### 1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:



```
pr_w_9.py
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 from matplotlib.gridspec import GridSpec
3 from matplotlib.ticker import MultipleLocator
4 import numpy as np
5 from PIL import Image
```

Рисунок 1

pr\_w\_<номер роботи>\_(<прізвище>\_<група>).

###### 2. Приступити до імпорту модулів.

2.1 Виконати імпорт гілки `pyplot` модуля `matplotlib`.

2.2 Виконати імпорт класу `GridSpec` гілки `gridspec` модуля `matplotlib`.

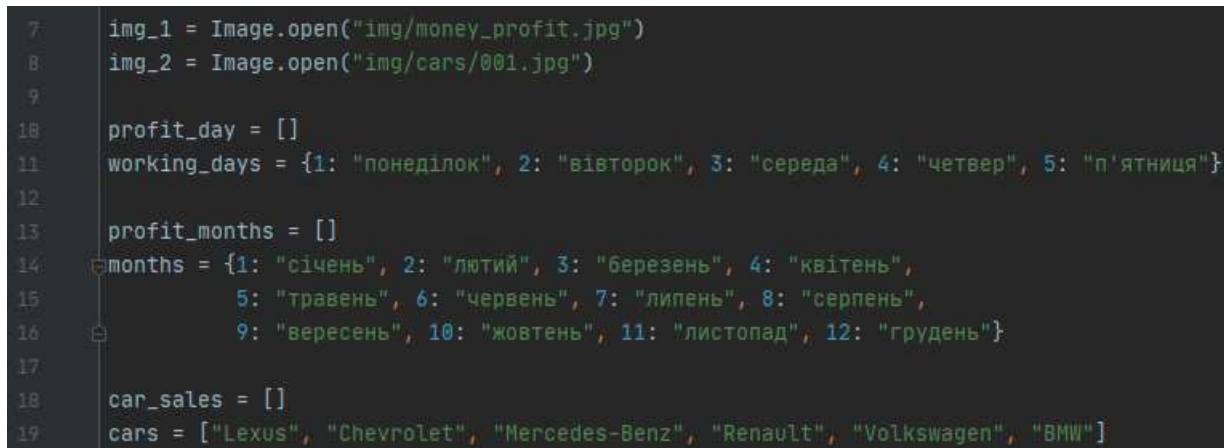
2.3 Виконати імпорт класу `MultipleLocator` гілки `ticker` модуля `matplotlib`.

2.4 Виконати імпорт модуля `numpy`.

2.5 Виконати імпорт компонента `Image` модуля `PIL`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 1.

##### 3. Виконати ініціалізацію об'єктів (рисунок 2).



```
7 img_1 = Image.open("img/money_profit.jpg")
8 img_2 = Image.open("img/cars/001.jpg")
9
10 profit_day = []
11 working_days = {1: "понеділок", 2: "вівторок", 3: "середа", 4: "четвер", 5: "п'ятниця"}
12
13 profit_months = []
14 months = {1: "січень", 2: "лютий", 3: "березень", 4: "квітень",
15           5: "травень", 6: "червень", 7: "липень", 8: "серпень",
16           9: "вересень", 10: "жовтень", 11: "листопад", 12: "грудень"}
17
18 car_sales = []
19 cars = ["Lexus", "Chevrolet", "Mercedes-Benz", "Renault", "Volkswagen", "BMW"]
```

Рисунок 2

###### 3.1 Створити об'єкти класу `Image`:

- створити об'єкту `img_1` як екземпляр класу `Image`, призначити метод `open` та у якості параметра методу передати шлях до файлу із зображенням;
- в аналогічний спосіб створити об'єкт `img_2`.

###### 3.2 Створити об'єкти як класу `list`:

- створити об'єкт `profit_day` — порожній список;
- створити об'єкт `profit_months` — порожній список;
- створити об'єкт `car_sales` — порожній список;
- створити об'єкт `cars` — список та передати у якості значень назви брендів: "Lexus", "Chevrolet", "Mercedes-Benz", "Renault", "Volkswagen", "BMW".



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3.3 Створити об'єкти класу dict:

- створити об'єкт `working_days` — словник;
- призначити в якості ключів цілі числа від 1 до 5, в якості значень — дні тижня від `понеділка` до `п'ятниці`;
- створити об'єкт `months` — словник;
- призначити в якості ключів цілі числа від 1 до 12, в якості значень — місяці року від `січня` до `грудня`.

#### 4. Розробити функціонал програмного додатку.

##### 4.1 Описати інструкції для функції послідовного введення даних тижневого прибутку:

- визначити функцію `profit_week`;
- організувати циклічне введення цілочисельних даних, із додаванням результату введення до об'єкту `profit_day`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 3.

```
22 def profit_week():
23     print("\nТеоретичний розрахунок прибутку приватного підприємця \nВнесіть прибуток:")
24     for i in working_days:
25         profit = int(input("%s: " % working_days[i]))
26         profit_day.append(profit)
27     return None
```

Рисунок 3

##### 4.2 Описати інструкції для функції послідовного введення даних кількості робочих днів за місяцями року:

- визначити функцію `profit_year`;
- організувати циклічне введення цілочисельних даних із контролем на коректність введення та додаванням результату введення до об'єкту `profit_months`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 4.

```
30 def profit_year():
31     average_day = sum(profit_day) / len(profit_day)
32     print("\nВкажіть кількість робочих днів у місяці:")
33     for i in months:
34         num_days = int(input("%s: " % months[i]))
35         while num_days > 29:
36             num_days = int(input("Некоректно зазначені дані, повторно вкажіть кількість робочих днів %s: "
37                                 % months[i]))
38         profit_months.append(num_days * average_day)
39     return None
```

Рисунок 4

##### 4.3 Описати інструкції для функції послідовного введення даних кількості проданих автомобілів:

- визначити функцію `sold_cars`;
- організувати циклічне введення цілочисельних даних із додаванням результату введення до об'єкту `car_sales`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 5.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
42 def sold_cars():
43     print("\nРозрахунок лідера продажів серед автовиробників")
44     print("Вкажіть кількість проданих протягом року автомобілів")
45     for i in cars:
46         num_cars = int(input("брэнду %s: " % i))
47         car_sales.append(num_cars)
48     return None
```

Рисунок 5

5. Організувати виведення результатів теоретичного розрахунку прибутку приватного підприємця.

5.1 Описати інструкції для обчислення та відображення результатів розрахунку сумарного прибутку за тиждень та середньоденного прибутку:

- визвати функцію `profit_week()`;
- організувати розрахунок сумарного прибутку за тиждень;
- організувати розрахунок середньоденного прибутку;
- організувати вивід результатів розрахунку.

5.2 Описати інструкції для обчислення та відображення результатів розрахунку річного прибутку та середньомісячного прибутку:

- визвати функцію `profit_year()`;
- організувати розрахунок річного прибутку;
- організувати розрахунок середньомісячного прибутку;
- організувати вивід результатів розрахунку.

5.3 Організувати очікування роботи додатку.

5.4 Визвати функцію послідовного введення даних кількості проданих автомобілів — `sold_cars()`.

Результат правильно виконаних дій наведено на рисунку 6.

```
51 profit_week()
52 sum_week = sum(profit_day)
53 average_day = sum(profit_day) / len(profit_day)
54 print("Тижневий прибуток: %s; \nСумарний прибуток за тиждень: %s; \nСередньоденний прибуток: %s"
55       % (profit_day, round(sum_week), round(average_day)))
56
57 profit_year()
58 sum_year = sum(profit_months)
59 average_month = sum(profit_months) / len(profit_months)
60 print("Щомісячний прибуток: %s\nРічний прибуток: %s\nСередньомісячний прибуток: %s"
61       % (profit_months, round(sum_year), round(average_month)))
62
63 wait = input("\nНатисніть <Enter> для продовження")
64
65 sold_cars()
```

Рисунок 6



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 5.5 Виконати тестування програмного додатку.

Результат правильної роботи додатку наведено на рисунку 7.

```
Run: pr_w_9 x
C:\Users\Gennadiy.Buryak\PycharmProjects\Informatics\pr_w_9.py

Теоретичний розрахунок прибутку приватного підприємця
Внесіть прибуток:
понеділок: 500
вівторок: 650
середа: 600
четвер: 750
п'ятниця: 800
Тижневий прибуток: [500, 650, 600, 750, 800];
Сумарний прибуток за тиждень: 3300;
Середньоденний прибуток: 660

Run: pr_w_9 x
Укажіть кількість робочих днів у місяці:
січень: 19
лютий: 20
березень: 22
квітень: 22
травень: 31
Некоректно зазначені дані, повторно вкажіть кількість робочих днів травень: 18
червень: 20
липень: 22
серпень: 21
вересень: 22
жовтень: 21
листопад: 20
грудень: 22

Річний прибуток: 164340
Середньомісячний прибуток: 13695

Натисніть <Enter> для продовження

Run: pr_w_9 x
Розрахунок лідера продажів серед автовиробників
Вкажіть кількість проданих протягом року автомобілів
бренду Lexus: бренду Chevrolet: 400
бренду Mercedes-Benz: 600
бренду Renault: 800
бренду Volkswagen: 800
бренду BMW: 650

Process finished with exit code 0
```

Рисунок 7



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

6. Приступити до розробки архітектури вікна візуалізації даних теоретичного розрахунку прибутку приватного підприємця.

6.1 Сформувати середовище для візуалізації даних через клас GridSpec (рисунок 8):

- створити об'єкт `fig_1` як екземпляр класу `figure()`, задати розміри середовищу, передавши параметри: `figsize=(12, 6)` та `facecolor="#e3ebee"`;
- назначити об'єкту `fig_1` метод `suptitle()` та у якості параметрів передати назву середовища візуалізації даних, розмір шрифту, сімейство шрифту відповідно до рисунка 8.

```
67 fig_1 = plt.figure(figsize=(12, 6), facecolor="#e3ebee")
68 fig_1.suptitle("Теоретичний розрахунок прибутку приватного підприємця",
69               fontsize=20, fontfamily="Calibri")
```

Рисунок 8

6.2 Сформувати об'єкт класу GridSpec (рисунок 9):

- виконати ініціалізацію об'єкта `ws` та передати йому список `0.25, 0.75`;
- виконати ініціалізацію об'єкта `hs` та передати йому список `0.5, 0.5`;
- виконати ініціалізацію об'єкта `gs`, як екземпляр класу `GridSpec()` та передати параметри `nrows=2, ncols=2, width_ratios=ws, height_ratios=hs, figure=fig_1`.

```
71 ws = [0.25, 0.75]
72 hs = [0.5, 0.5]
73 gs = GridSpec(nrows=2, ncols=2, width_ratios=ws, height_ratios=hs, figure=fig_1)
```

Рисунок 9

```
75 axes_1 = plt.subplot(gs[0, 0])
76 axes_1.imshow(img_1)
77 axes_1.set_xlim(200, 600)
78 axes_1.set_aspect("equal")
79 axes_1.axis("off")
```

Рисунок 10

6.3 Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у першому рядку першого стовпця відповідно до рисунка 10.

6.4 Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у першому рядку другого стовпця відповідно до рисунка 11.

```
axes_2 = plt.subplot(gs[0, 1])
axes_2.bar(list(dict.keys(working_days)), profit_day, color="#778899")
axes_2.set(facecolor="#222632")
axes_2.set_ylim(0, 1000)
axes_2.grid(axis="y")
axes_2.text(0.5, 800, "Тижневий прибуток: %s\nСередньоденний прибуток: %s" % (sum_week, round(average_day)),
           bbox={'boxstyle': 'round', 'facecolor': '#778899', 'edgecolor': '#778899', 'alpha': 0.8})
plt.xticks(list(dict.keys(working_days)), list(dict.values(working_days)), fontsize=12, fontfamily="Calibri")
```

Рисунок 11

6.5 Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у другому рядку та об'єднанні першого і другого стовпців відповідно до рисунка 12.

6.6 Залучити функцію `show()`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
90 axes_3 = plt.subplot(gs[1, :])
91 axes_3.bar(list(dict.keys(months)), profit_months, color="#008080")
92 axes_3.set(facecolor="#222632")
93 axes_3.grid(axis="y")
94 axes_3.text(0.5, 1000, "Річний прибуток: %s\nСередньомісячний прибуток: %s"
95             % (round(sum_year), round(average_month)),
96             bbox={'boxstyle': 'round', 'facecolor': '#778899', 'edgecolor': '#778899', 'alpha': 0.8})
97 plt.xticks(list(dict.keys(months)), list(dict.values(months)), fontsize=12, fontfamily="Calibri")
98
99 plt.show()
```

Рисунок 12

6.7 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних.

Результат коректної візуалізації даних наведено на рисунку 13.



Рисунок 13

7. Приступити до розробки архітектури вікна візуалізації даних розрахунку лідера продажів серед автовиробників.

7.1 Сформувати середовище для візуалізації даних через клас GridSpec (рисунок 14):

- створити об'єкт `fig_2` як екземпляр класу `figure()`, задати розміри середовищу, передавши параметри: `figsize=(10, 6)`;

- назначити об'єкту `fig_2` метод `suptitle()` та у якості параметрів передати назву середовища візуалізації даних, розмір шрифту, сімейство шрифту відповідно до рисунка 14.

7.2 Виконати ініціалізацію об'єкта `gs`, як екземпляр класу `GridSpec()` та передати параметри `nrows=2, ncols=2, figure=fig_2`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
125 fig_2 = plt.figure(figsize=(10, 6))
126 fig_2.suptitle("Лідер продажів серед автовиробників", fontsize=25, fontfamily="Calibri")
127
128 gs = GridSpec(nrows=2, ncols=2, figure=fig_2)
```

Рисунок 14

```
75 axes_1 = plt.subplot(gs[0, 0])
76 axes_1.imshow(img_1)
77 axes_1.set_xlim(200, 600)
78 axes_1.set_aspect("equal")
79 axes_1.axis("off")
```

Рисунок 15

7.3 Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у першому рядку першого стовпця відповідно до рисунка 15.

7.4 Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у першому рядку другого стовпця відповідно до рисунка 16.

```
134 axes_5 = plt.subplot(gs[0, 1])
135 axes_5.set_title("Відсоткові долі від ринку продажів", fontfamily="Calibri", fontsize=18)
136 axes_5.pie(car_sales, labels=cars, autopct="%.2f", shadow=True)
137 axes_5.set(facecolor="#00BFFF")
```

Рисунок 16

7.5 Виконати конфігурацію системи координат, яка має бути розташована у першому рядку першого стовпця відповідно до рисунка 17.

```
139 axes_6 = plt.subplot(gs[1, :])
140 axes_6.set_title("Динаміка річних продажів", fontfamily="Calibri", fontsize=18)
141 axes_6.barh(np.arange(1, 7, 1), car_sales, color="#FFA500", edgecolor="#2F4F4F")
142 axes_6.set(facecolor="#4682B4")
143 axes_6.set_xlim(0, 1050)
144 axes_6.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(base=100))
145 axes_6.grid(axis="x")
146 leader_label()
147 plt.yticks(np.arange(1, 7, 1), cars, fontsize=12, fontfamily="Calibri")
```

Рисунок 17

8. Організувати коректне виведення результатів розрахунку лідера продажів серед автовиробників.

8.1 Описати умови існування функції `leader_label` відповідно до рисунка 18:

- за вхідними даними, які передані об'єкту `car_sales` виконати аналіз лідера продажів, через порівняння максимального значення із всіма елементами списку;
- організувати розгалужений алгоритм виводу результатів розрахунку лідера продажів в залежності від введених даних.

8.2 Реалізувати виклик функції `leader_label()` в межах інструкції опису конфігурації системи координат `axes_6`.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
def leader_label():
    no_leader = all(x == car_sales[0] for x in car_sales)
    check_leader = [i for i, j in enumerate(car_sales) if j == max(car_sales)]
    if no_leader:
        print("Лідер продажів невизначений")
        axes_6.text(700, 6, "Лідер продажів невизначений",
                    bbox={'boxstyle': 'round', 'facecolor': '#C0C0C0', 'edgecolor': '#778899', 'alpha': 0.75})
    elif 1 < len(check_leader) < 6:
        print("Лідери продажів:")
        leaders_sales = []
        for i in check_leader:
            leaders_sales.append(cars[i])
            print(cars[i], car_sales[i])
        ls = "\n".join(leaders_sales)
        axes_6.text(700, 3, "Лідери продажів:\n%s" % ls,
                    bbox={'boxstyle': 'round', 'facecolor': '#C0C0C0', 'edgecolor': '#778899', 'alpha': 0.75})
    else:
        print("Лідер продажів: %s %s автомобілів" % (cars[car_sales.index(max(car_sales))], max(car_sales)))
        axes_6.text(700, 5,
                    "Лідер продажів:\n%s - %s автомобілів" % (cars[car_sales.index(max(car_sales))],
                                                                max(car_sales)),
                    bbox={'boxstyle': 'round', 'facecolor': '#C0C0C0', 'edgecolor': '#778899', 'alpha': 0.75})
```

Рисунок 18

8.3 Здійснити запуск програмного додатку з метою переконання у коректності візуалізації даних.

Результати коректної візуалізації даних наведено на рисунках 19–24.

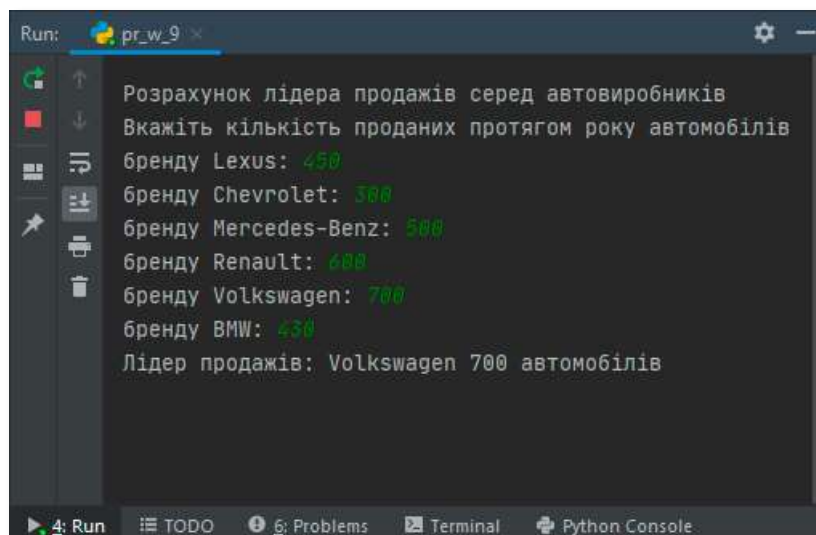


Рисунок 19 – Вхідні данні для виявлення одного лідера продажів



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

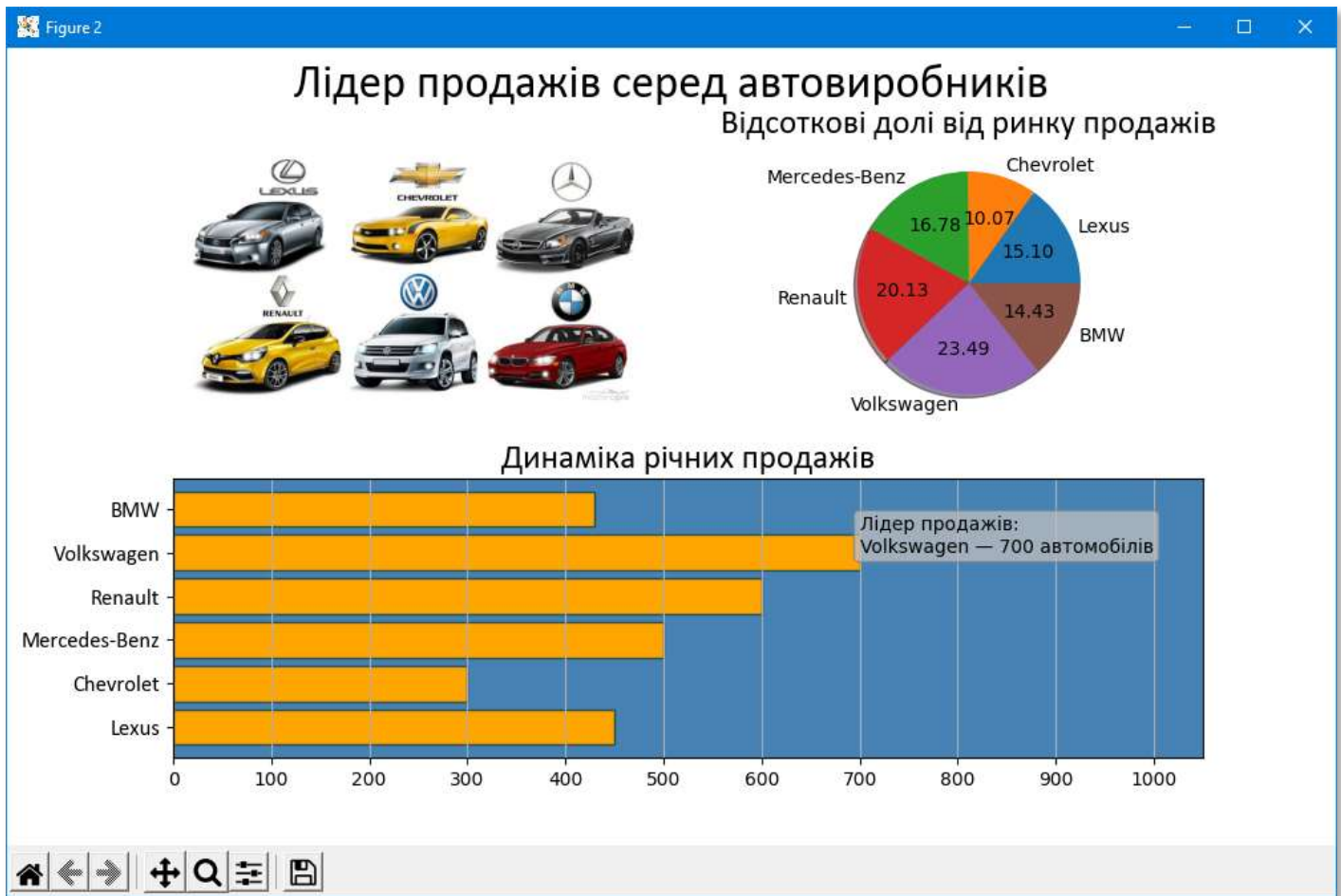


Рисунок 20 – Візуалізація даних при умові виявлення одного лідера продажів

```
Run: pr_w_9
Розрахунок лідера продажів серед автовиробників
Вкажіть кількість проданих протягом року автомобілів
бренду Lexus: 550
бренду Chevrolet: 300
бренду Mercedes-Benz: 450
бренду Renault: 550
бренду Volkswagen: 550
бренду BMW: 430
Лідери продажів:
Lexus 550
Renault 550
Volkswagen 550
```

Рисунок 21 – Вхідні данні для виявлення кількох лідерів продажів



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Бурак Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

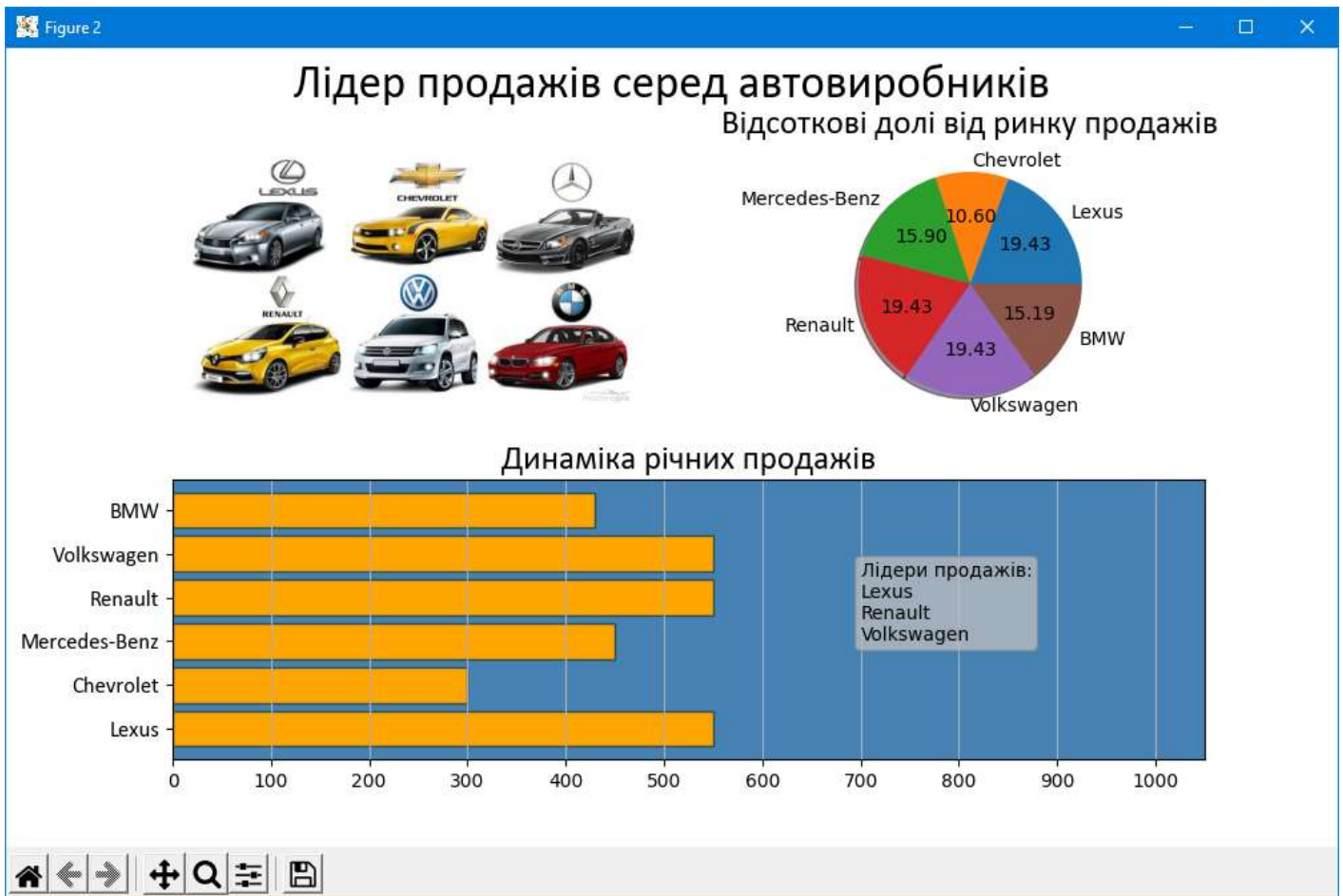


Рисунок 22 – Візуалізація даних при умові виявлення кількох лідерів продажів

```
Run: pr_w_9 x
Розрахунок лідера продажів серед автовиробників
Вкажіть кількість проданих протягом року автомобілів
бренду Lexus: 650
бренду Chevrolet: 650
бренду Mercedes-Benz: 650
бренду Renault: 650
бренду Volkswagen: 650
бренду BMW: 650
Лідер продажів невизначений
```

Рисунок 23 – Вхідні данні при яких не вдається виявити лідера продажів



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

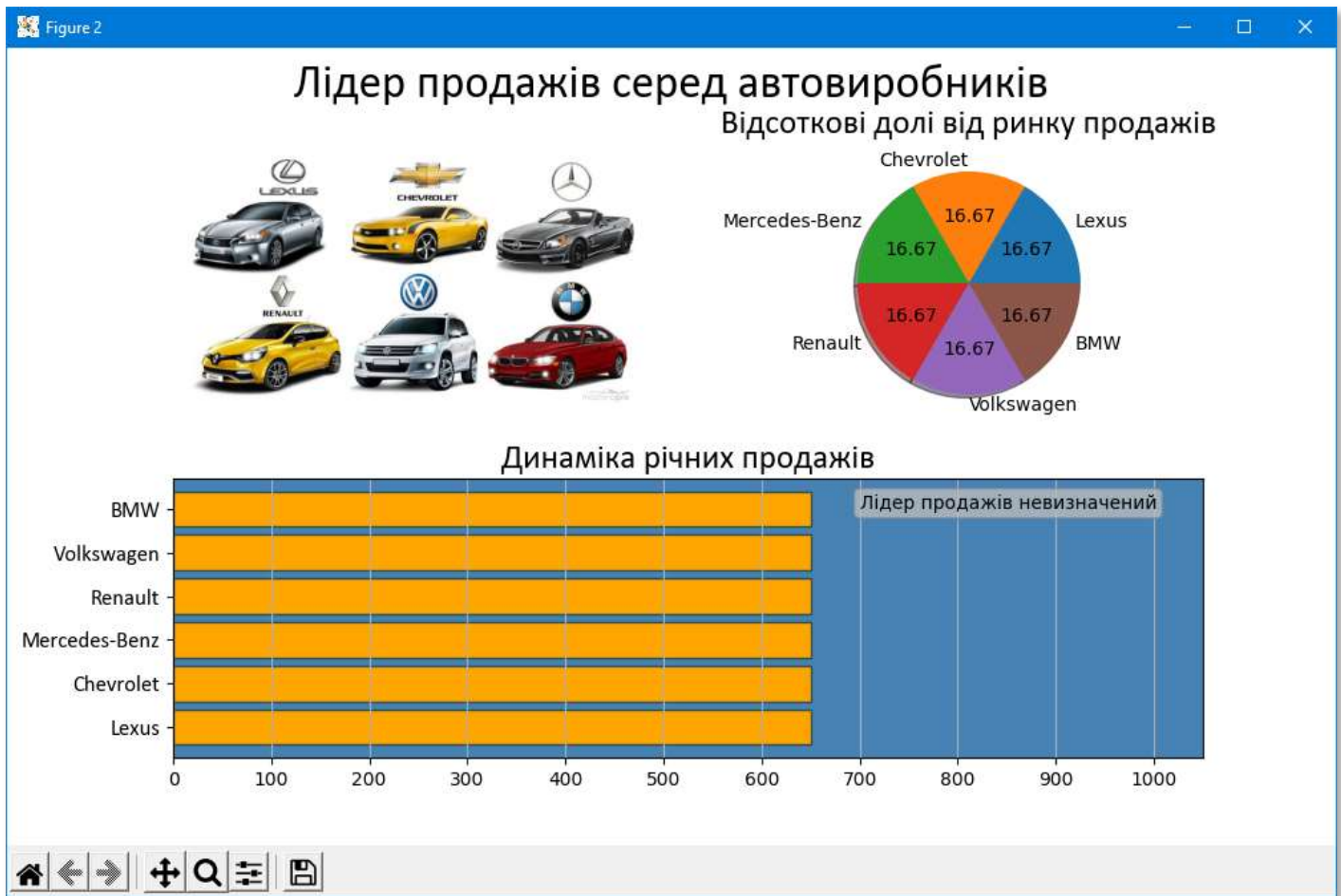


Рисунок 24

9. Оформити звіт з виконаної роботи:

9.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).

9.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

## ПРАКТИЧНА РОБОТА 30

**Тема. Розробка двовимірної гри «Змійка» засобами Python та модуля tkinter.**

**Мета. Отримати практичні навички по розробці двовимірних ігор засобами модуля tkinter.**

### Постановка задачі

Розробити двовимірну гру «Змійка».

### Загальні вимоги

1. Основні вимоги до конфігурації додатку:

- наявність графічного інтерфейсу користувача;
- наявність засобів контролю по переміщенню об'єкта;
- наявність випадкової появи об'єктів гри;
- наявність повідомлення про закінчення гри.

2. Інтерфейс користувача має бути реалізований інтуїтивно зрозумілим.

3. В процесі розробки інтерфейсу програмного додатку слід дотримуватись естетичності та наочності.

Результат правильно виконаного завдання із дотриманням зазначених вимог наведено на рисунку 1.

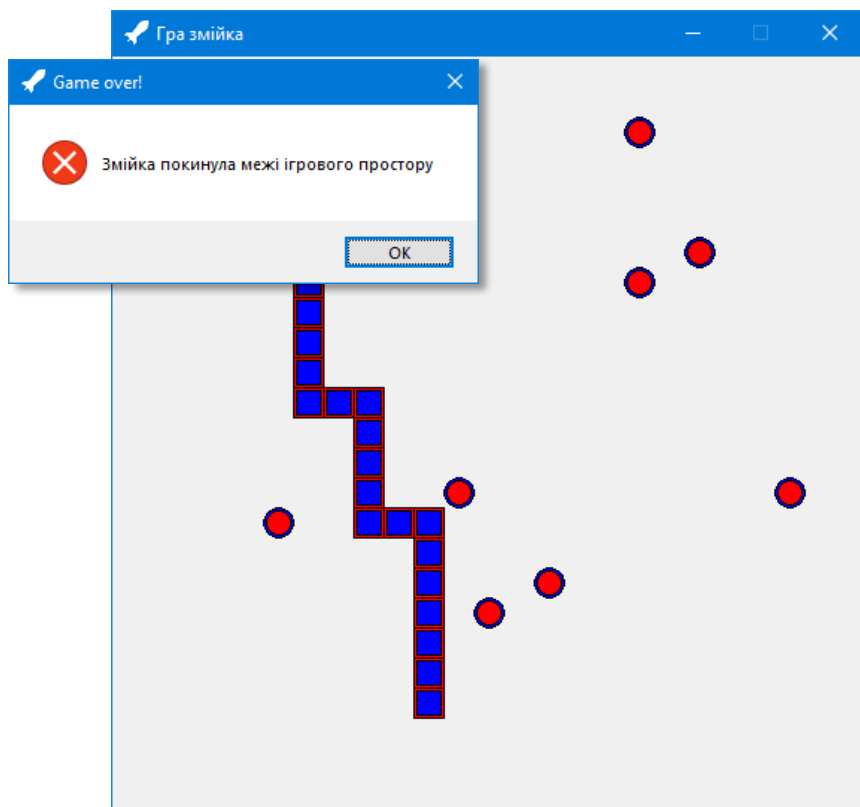


Рисунок 1



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### Порядок виконання роботи

1. Створити python-файл.

1.1 Виконати запуск PyCharm.

1.2 Використовуючи латинську розкладку, присвоїти ім'я відповідно до умови:

`pr_w_<номер роботи>_(<прізвище>_<група>)`

2. Приступити до розробки конфігурації вікна програмного.

2.1 Виконати імпорт необхідних модулів.

2.2 Виконати загальні налаштування конфігурації вікна додатку відповідно до рисунка 2.

```
1 from tkinter import *
2 from tkinter import messagebox
3 import random
4 import time
5
6 root = Tk()
7 root.title("Гра змійка")
8 root.iconphoto(True, PhotoImage(file="img/fkrkm_dnu.png"))
9 root.geometry("+430+100")
10 root.resizable(False, False)
11
12 root.mainloop()
```

Рисунок 2

3. Приступити до безпосередньої розробки додатку.

3.1 Описати об'єкти, що містять основні вхідні дані:

- розміри ігрового простору: `game_width`, `game_width`;
- розмір елемента тіла змійки: `snake_item`;
- відносні координати ігрового простору: `relative_game_x`, `relative_game_y`;
- кольори тіла змійки: `snake_color_1`, `snake_color_2`;
- координати стартової позиції змійки: `snake_x_position`, `snake_y_position`;
- навігаційні координати змійки: `snake_x_navigation`, `snake_y_navigation`;
- початковий розмір тіла змійки: `snake_size`;
- список для збереження даних зміни розмірів змійки: `snake_list_items`;
- список даних об'єктів яблуко: `apple_list`;
- кількість яблук на початок гри: `apple_number`;
- кольори об'єкта яблуко: `apple_color_1`, `apple_color_2`;
- стан гри: `Game_Running`.

Вхідні дані, що рекомендовано описати наведено на рисунку 3.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
6 game_width = 500
7 game_height = 500
8
9 snake_item = 20
10
11 relative_game_x = game_width / snake_item
12 relative_game_y = game_height / snake_item
13
14 snake_color_1 = "red"
15 snake_color_2 = "blue"
16 snake_x_position = (relative_game_x - 1) / 2
17 snake_y_position = (relative_game_y - 1) / 2
18 snake_x_navigation = 0
19 snake_y_navigation = 0
20 snake_list_items = []
21 snake_size = 3
22
23 apple_list = []
24 apple_number = random.randrange(10, 50, 10)
25 apple_color_1 = "blue"
26 apple_color_2 = "red"
27
28 Game_Running = True
```

Рисунок 3

3.2 Описати ділянку ігрового простору відповідно до рисунка 4.

```
30 root = Tk()
31 ...
35
36 canvas = Canvas(root, width=game_width, height=game_height, bd=0, highlightthickness=0)
37 canvas.pack()
38
39 root.mainloop()
```

Рисунок 4

3.3 Описати функцію `snake_drawing` прорисовки тіла змійки відповідно до рисунка 5.

```
31 def snake_drawing(canvas, x, y):
32     global snake_list_items
33     snake_item_1 = canvas.create_rectangle(x * snake_item, y * snake_item,
34                                             x * snake_item + snake_item, y * snake_item + snake_item,
35                                             fill=snake_color_1)
36     snake_item_2 = canvas.create_rectangle(x * snake_item + 2, y * snake_item + 2,
37                                             x * snake_item + snake_item - 2, y * snake_item + snake_item - 2,
38                                             fill=snake_color_2)
39
40     snake_list_items.append([x, y, snake_item_1, snake_item_2])
```

Рисунок 5

3.4 Виконати виклик функції `snake_drawing` відповідно до рисунка 6.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
43 root = Tk()
44 ...
51
52 snake_drawing(canvas, snake_x_position, snake_y_position)
53
54 root.mainloop()
```

Рисунок 6

3.5 Приступити до розробки функції обробки події натиску відповідної клавіші:

- визначити функцію переміщення — [snake\\_move](#), передавши їй у якості аргумента параметр [event](#);
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 7;

```
43 def snake_move(event):
44     global snake_x_position
45     global snake_y_position
46     global snake_x_navigation
47     global snake_y_navigation
48
49     if event.keysym == "Up":
50         snake_x_navigation = 0
51         snake_y_navigation = -1
52
53     elif event.keysym == "Down":
54         snake_x_navigation = 0
55         snake_y_navigation = +1
56
57     elif event.keysym == "Left":
58         snake_x_navigation = -1
59         snake_y_navigation = 0
60
61     elif event.keysym == "Right":
62         snake_x_navigation = +1
63         snake_y_navigation = 0
64
65     snake_x_position += snake_x_navigation
66     snake_y_position += snake_y_navigation
67     snake_drawing(canvas, snake_x_position, snake_y_position)
68
```

Рисунок 7

- визначити функцію обробки натиску відповідної клавіші — [snake\\_control](#), передавши їй у якості аргумента параметр [canvas](#);
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 8;

```
88 def snake_control(canvas):
89     canvas.bind_all("<KeyPress-Up>", snake_move)
90     canvas.bind_all("<KeyPress-Down>", snake_move)
91     canvas.bind_all("<KeyPress-Left>", snake_move)
92     canvas.bind_all("<KeyPress-Right>", snake_move)
```

Рисунок 8



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

- визначити функцію контролю довжини змійки `check_item_del`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 9;

```
78 def check_item_del():
79     if len(snake_list_items) >= snake_size:
80         temp_item = snake_list_items.pop(0)
81         canvas.delete(temp_item[2])
82         canvas.delete(temp_item[3])
```

Рисунок 9

- доповнити код функції `snake_move`, рядками виклику функції `check_item_del` відповідно до рисунка 10;

```
43 def snake_move(event):
44     global snake_x_position
45     global snake_y_position
46     global snake_x_navigation
47     global snake_y_navigation
48
49     if event.keysym == "Up":
50         snake_x_navigation = 0
51         snake_y_navigation = -1
52         check_item_del()
53     elif event.keysym == "Down":
54         snake_x_navigation = 0
55         snake_y_navigation = +1
56         check_item_del()
57     elif event.keysym == "Left":
58         snake_x_navigation = -1
59         snake_y_navigation = 0
60         check_item_del()
61     elif event.keysym == "Right":
62         snake_x_navigation = +1
63         snake_y_navigation = 0
64         check_item_del()
65
66     snake_x_position += snake_x_navigation
67     snake_y_position += snake_y_navigation
68     snake_drawing(canvas, snake_x_position, snake_y_position)
```

Рисунок 10

- виконати виклик функції `snake_control` відповідно до рисунка 11.

```
85 root = Tk()
86 ...
95 snake_control(canvas)
96
97 root.mainloop()
```

Рисунок 11

### 3.6 Приступити до розробки відображення ігрових артефактів:

- визначити функцію `apples`, передавши їй у якості аргумента параметр `canvas`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 12;



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
78 def apples(canvas):
79     for i in range(apple_number):
80         x = random.randrange(relative_game_x)
81         y = random.randrange(relative_game_y)
82         apple_item_1 = canvas.create_oval(x * snake_item, y * snake_item,
83                                           x * snake_item + snake_item, y * snake_item + snake_item,
84                                           fill=apple_color_1)
85         apple_item_2 = canvas.create_oval(x * snake_item + 2, y * snake_item + 2,
86                                           x * snake_item + snake_item - 2, y * snake_item + snake_item - 2,
87                                           fill=apple_color_2)
88         apple_list.append([x, y, apple_item_1, apple_item_2])
```

Рисунок 12

3.7 Описати інструкцію події зустрічі змійки із яблуком:

- визначити функцію `check_apple_existence`;
- описати умови виконання функції відповідно до рисунка 13;

```
98 def check_apple_existence():
99     global snake_size
100     for i in range(len(apple_list)):
101         if apple_list[i][0] == snake_x_position and apple_list[i][1] == snake_y_position:
102             snake_size += 1
103             canvas.delete(apple_list[i][2])
104             canvas.delete(apple_list[i][3])
```

Рисунок 13

- доповнити код функції `snake_move`, рядком виклику функції `check_apple_existence` (рисунок 10);

```
43 def snake_move(event):
44     global snake_x_position
45     global snake_y_position
46     global snake_x_navigation
47     global snake_y_navigation
48
49     if event.keysym == "Up":...
53     elif event.keysym == "Down":...
57     elif event.keysym == "Left":...
61     elif event.keysym == "Right":...
65
66     snake_x_position += snake_x_navigation
67     snake_y_position += snake_y_navigation
68     snake_drawing(canvas, snake_x_position, snake_y_position)
69
70     check_apple_existence()
```

Рисунок 14

- реалізувати виклик функції (рисунок 15) та виконати попереднє тестування додатку.

```
109 root = Tk()
110 ...
120 apples(canvas)
121 root.mainloop()
```

Рисунок 15



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

#### 3.8 Описати подію завершення ігрового процесу:

- визначити функцію `game_over`;
- описати умову виконання функції відповідно до рисунку 16.

```
125 def game_over():
126     global Game_Running
127     Game_Running = False
128
129     def fun_nothing(event):
130         pass
131
132     canvas.bind_all("<KeyPress-Left>", fun_nothing)
133     canvas.bind_all("<KeyPress-Right>", fun_nothing)
134     canvas.bind_all("<KeyPress-Up>", fun_nothing)
135     canvas.bind_all("<KeyPress-Down>", fun_nothing)
```

Рисунок 16

#### 3.9 Описати подію вихода змійки за межі ігрового простору:

- визначити функцію `check_borders`;
- описати умову виконання функції відповідно до рисунка 17;
- виконати попереднє тестування.

```
109 def check_borders():
110     if snake_x_position > relative_game_x or snake_x_position < 0 or \
111         snake_y_position > relative_game_y or snake_y_position < 0:
112         messagebox.showerror("Game over!", "Змійка покинула межі ігрового простору")
113         game_over()
```

Рисунок 17

#### 3.10 Описати подію укусу власного хвоста змієюю:

- визначити функцію `check_snake_touch_self` та передати їй у якості аргументів параметри: `future_x`, `future_y`;
- описати умову виконання функції відповідно до рисунка 18;
- виконати попереднє тестування.

```
116 def check_snake_touch_self(future_x, future_y):
117     global Game_Running
118     if not (snake_x_navigation == 0 and snake_y_navigation == 0):
119         for i in range(len(snake_list_items)):
120             if snake_list_items[i][0] == future_x and snake_list_items[i][1] == future_y:
121                 messagebox.showerror("Game over!", "Змійка вкусила сама себе")
122                 game_over()
```

Рисунок 18

#### 3.11 Реалізувати автоматичне просування змійки:

- доповнити код функції `snake_move`, рядками інструкцій відповідно до рисунка 19;
- виконати тестування додатку.



## ІНФОРМАТИКА

### Основи програмування мовою Python

© Буряк Г.І. викладач вищої кваліфікаційної категорії ЦК математики та інформатики

```
43 def snake_move(event):
44     ...
71
72 while Game_Running:
73     check_item_del()
74     check_apple_existence()
75     check_borders()
76     check_snake_touch_self(snake_x_position + snake_x_navigation,
77                             snake_y_position + snake_y_navigation)
78
79     snake_x_position += snake_x_navigation
80     snake_y_position += snake_y_navigation
81     snake_drawing(canvas, snake_x_position, snake_y_position)
82
83     time.sleep(0.15)
84
85     root.update_idletasks()
86     root.update()
```

Рисунок 19

4. Оформити звіт з виконаної роботи:

4.1 Розпочати оформлення звіту на базі файлу шаблону [report\\_template.dotx](#).

4.2 В процесі оформлення звіту

- використовувати текстові стилі;
- дотримуватися державних стандартів по оформленню текстової документації;
- вказати номер звіту, сформулювати тему та мету;
- описати послідовність виконання дій процесу виконання практичної роботи;
- додати рисунок результату тестування програмного додатку;
- додати код розробленого додатку;
- оформити висновок.