

# ЗНО-2021

## Математика

### КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА

- ◆ Короткі теоретичні відомості
- ◆ Зразки розв'язування тестових завдань
- ◆ Вправи для самостійного розв'язання у двох варіантах та відповіді до них
- ◆ Тести у форматі ЗНО та відповіді до них
- ◆ Інтерактивні тренувальні тести: легко, швидко, якісно



Завантажуй  
інтерактивні  
тренувальні тести  
[www.geneza.ua](http://www.geneza.ua)

# ІНСТРУКЦІЯ

Шановний користувачу!

Для роботи з додатком ви **маєте** зберегти цей PDF-файл на своєму пристрої (комп'ютері) та відкривати його за допомогою програми **Adobe® Acrobat® Reader** версії 7.0 або вищої.

## Як працювати з тестовими завданнями.

У завданнях **1.1–1.6** оберіть «кліком» букву правильної відповіді. У завданнях **2.1** заповніть таблицю, обираючи «кліком» комірку на перетині номера завдання та букви, яку ви вважаєте правильною, до однієї з наданих, варіантів відповіді до цього завдання. Обрані комірки стануть жовтими. У завданнях **3.1, 4.1–4.3** подайте відповідь у вигляді десяткового дробу та внесіть отриману відповідь з клавіатури у відведене для цього поле жовтого кольору. Завдання **5.1** і **5.2** вилучено.

Щоб отримати результат тестування, оберіть функцію «Завершити». Це дасть змогу не лише дізнатися, чи правильно ви розв'язали кожне із завдань тесту, а й побачити правильні відповіді до них. Ваші правильні відповіді буде позначено зеленим кольором, а неправильні – червоним. Пам'ятайте, що поки не скористаєтеся функцією завершення тестування, ви можете вільно змінювати відповіді, які обрали та внесли. Після завершення тестування це неможливо.

Якщо ви наведете курсор «миші» на кружечок із номером завдання, то у вікні, що спливе, побачите КОД підручника з номерами параграфів, які містять теоретичний матеріал, звернувшись до якого, ви отримаєте можливість пригадати, повторити та поглибити знання з теми, змісту якої відповідає це завдання (КОДИ підручників видавництва «Гене́за» подано у таблиці).

| № п/п | Назва підручника, автор                                                  | КОД у роботі |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1     | Олександр Істер. Математика. 5 клас.                                     | М-5          |
| 2     | Олександр Істер. Математика. 6 клас.                                     | М-6          |
| 3     | Олександр Істер. Алгебра. 7 клас.                                        | А-7          |
| 4     | Олександр Істер. Алгебра. 8 клас.                                        | А-8          |
| 5     | Олександр Істер. Алгебра. 9 клас.                                        | А-9          |
| 6     | Олександр Істер. Геометрія. 7 клас.                                      | Г-7          |
| 7     | Олександр Істер. Геометрія. 8 клас.                                      | Г-8          |
| 8     | Олександр Істер. Геометрія. 9 клас.                                      | Г-9          |
| 9     | Олександр Істер. Математика (рівень стандарту). 10 клас.                 | М-10         |
| 10    | Олександр Істер. Математика (рівень стандарту). 11 клас.                 | М-11         |
| 11    | Олександр Істер. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень). 10 клас. | А-10         |
| 12    | Олександр Істер. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень). 11 клас. | А-11         |
| 13    | Олександр Істер. Геометрія (профільний рівень). 10 клас.                 | Г-10         |
| 14    | Олександр Істер. Геометрія (профільний рівень). 11 клас.                 | Г-11         |

# АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

## ТЕМА 1. Раціональні числа та дії над ними

### 1.1. Натуральні числа. Подільність натуральних чисел. Звичайні дроби

#### Вправа 1А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $12 + 88 : 4 - 5$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 29 | 30 | 20 | 39 | 28 |

1.2. Укажіть найбільший спільний дільник чисел 24 і 36.

| А | Б | В  | Г  | Д  |
|---|---|----|----|----|
| 1 | 6 | 12 | 24 | 72 |

1.3. Якою цифрою можна замінити «зірочку» у числовій нерівності  $47*2 < 4751$ , щоб вона була правильною?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 |

1.4. Якою цифрою із запропонованих треба замінити «зірочку» у числі  $45*1$ , щоб воно ділилося на 3 без остачі?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

1.5. Будівельна компанія придбала для нового будинку металопластикові вікна і двері, причому вікон було придбано у 3 рази більше, ніж дверей. Укажіть число, якому може дорівнювати загальна кількість вікон і дверей у цьому будинку.

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 103 | 104 | 106 | 109 | 110 |

1.6. Укажіть правильну нерівність.

| А                           | Б                           | В                           | Г                            | Д                              |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| $\frac{2}{3} < \frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3} > \frac{5}{6}$ | $\frac{7}{8} > \frac{5}{6}$ | $\frac{7}{8} > \frac{9}{10}$ | $\frac{14}{15} < \frac{9}{10}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

1  $1\frac{1}{8} + 1\frac{3}{4}$

2  $3\frac{2}{3} - 1\frac{1}{6}$

3  $1\frac{5}{6} \cdot 1\frac{1}{11}$

4  $5\frac{1}{24} : 1\frac{5}{6}$

Значення виразу

А 2

Б  $2\frac{1}{4}$

В  $2\frac{1}{2}$

Г  $2\frac{3}{4}$

Д  $2\frac{7}{8}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. 1. Знайдіть найбільше натуральне трицифрове число, яке кратне числам 3, 7 та 13.

Відповідь.

2. Яку частку отримаємо при діленні цього числа на 21?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найменше спільне кратне чисел 48, 60 і 72.

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\left(2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2} : 1\frac{3}{4}\right) \cdot 2\frac{1}{18} - 2\frac{1}{4}$ .

Відповідь.

4.3. Один з операторів комп'ютерного набору може набрати певний рукопис, працюючи самостійно, за 30 днів, а інший – за 60 днів. За скільки днів виконають набір рукопису оператори, працюючи разом?

Відповідь.



## Вправа 1Б

### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть значення виразу  $15 + 60 : 3 - 9$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 20 | 16 | 24 | 28 | 26 |

1.2. Знайдіть найбільший спільний дільник чисел 45 і 60.

| А | Б | В | Г  | Д   |
|---|---|---|----|-----|
| 1 | 3 | 5 | 15 | 180 |

1.3. Якою з наведених цифр можна замінити «зірочку» у запису  $58 * 7 > 5879$ , щоб утворилася правильна нерівність?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 7 | 6 | 4 | 0 |

1.4. Якою цифрою треба замінити «зірочку» у числі  $73 * 5$ , щоб воно ділилося на 9 без остачі?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 6 | 9 |

1.5. Марічка зліпила вареники з вишнями та з картоплею, причому вареників з вишнями в 4 рази більше, ніж з картоплею. Укажіть число, якому може дорівнювати загальна кількість вареників.

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 63 | 72 | 45 | 37 | 91 |

1.6. Укажіть правильну нерівність.

| А                           | Б                            | В                             | Г                             | Д                           |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| $\frac{1}{3} > \frac{2}{5}$ | $\frac{4}{7} < \frac{9}{14}$ | $\frac{1}{2} > \frac{11}{20}$ | $\frac{4}{15} > \frac{3}{10}$ | $\frac{3}{4} < \frac{5}{8}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

1  $2\frac{1}{4} + 1\frac{1}{8}$

2  $4\frac{7}{8} - 1\frac{3}{8}$

3  $1\frac{9}{20} \cdot 2\frac{1}{2}$

4  $4\frac{1}{5} : 1\frac{2}{5}$

Значення виразу

А 3

Б  $3\frac{1}{2}$

В  $3\frac{3}{8}$

Г  $3\frac{3}{4}$

Д  $3\frac{5}{8}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** 1. Знайдіть найменше натуральне чотирицифрове число, яке кратне числам 3, 5 та 11.

Відповідь.

2. Яку остачу отримаємо при діленні цього числа на 15?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Знайдіть найменше спільне кратне чисел 50, 60 і 75.

Відповідь.

**4.2.** Знайдіть значення виразу  $2\frac{3}{8} : \frac{9}{16} \cdot \left(4\frac{1}{2} - 2\frac{1}{19}\right) - 4\frac{1}{3}$ .

Відповідь.

**4.3.** Майстриня художнього розпису та її учениця, працюючи разом, виконують певну роботу за 20 год. Працюючи самостійно, майстриня може виконати цю роботу за 36 год. За скільки годин може виконати цю роботу самостійно її учениця?

Відповідь.

**1.2. Десяткові дроби. Додатні та від'ємні числа.  
Цілі числа, раціональні числа, ірраціональні числа**

**Вправа 2А**

**Завдання з вибором однієї правильної відповіді**

**1.1.** Яке з округлень до сотих виконано правильно?

| А                    | Б                    | В                   | Г                    | Д                    |
|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| $2,725 \approx 2,73$ | $2,925 \approx 2,92$ | $2,825 \approx 2,8$ | $2,703 \approx 2,71$ | $2,407 \approx 2,40$ |

**1.2.** Обчисліть  $(-3 + (-5)) \cdot 6$ .

| А   | Б  | В  | Г   | Д   |
|-----|----|----|-----|-----|
| -12 | 48 | 12 | -48 | -33 |

**1.3.** Укажіть вираз, значення якого є цілим числом.

| А            | Б              | В            | Г           | Д               |
|--------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|
| $-2,5 + 3,2$ | $-2,4 \cdot 5$ | $3,6 : (-3)$ | $4,7 - 9,2$ | $-2,1 - (-4,9)$ |

**1.4.** Розташуйте числа  $a = -2,7$ ,  $b = -2,6$ ,  $c = -2,9$  у порядку зростання.

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $a, b, c$ | $a, c, b$ | $b, c, a$ | $c, a, b$ | $c, b, a$ |

**1.5.** Скільки цілих чисел на координатній прямій розташовано між числами  $-200,5$  і  $105,7$ ?

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 304 | 305 | 306 | 307 | 308 |

**1.6.** Обчисліть  $(-8 - (-2)) : (-4)$ .

| А   | Б   | В    | Г    | Д  |
|-----|-----|------|------|----|
| 2,5 | 1,5 | -2,5 | -1,5 | -2 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між звичайним дробом (1–4) та рівним йому десятковим дробом (А–Д).

Звичайний дріб

Десятковий дріб

1  $\frac{3}{4}$

А 0,375

2  $\frac{3}{8}$

Б 0,625

3  $\frac{4}{5}$

В 0,6

4  $\frac{5}{8}$

Г 0,75

Д 0,8

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Сума семи послідовних цілих чисел дорівнює числу  $-7$ .

1. Знайдіть найменше із цих чисел.

Відповідь.

2. Знайдіть суму квадратів цих чисел.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Обчисліть  $12,3 + \left( 2\frac{1}{3} \cdot 0,3 - 4\frac{2}{5} : 0,4 \right)$ .

Відповідь.

- 4.2. Знайдіть  $|a|$ , якщо  $a = -5 : |-2| - |3| \cdot 8$ .

Відповідь.

- 4.3. Знайдіть суму всіх цілих чисел від  $-100$  до  $98$  включно.

Відповідь.

## Вправа 2Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Яке з округлень до десятих виконано правильно?

| А                  | Б                    | В                    | Г                    | Д                    |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $12,42 \approx 12$ | $12,39 \approx 12,3$ | $14,71 \approx 14,8$ | $13,75 \approx 13,7$ | $12,37 \approx 12,4$ |

1.2. Обчисліть  $(-9 + (-11)) \cdot (-2)$ .

| А | Б  | В  | Г   | Д |
|---|----|----|-----|---|
| 4 | -4 | 40 | -40 | 0 |

1.3. Укажіть вираз, значення якого є цілим числом.

| А             | Б              | В               | Г            | Д                  |
|---------------|----------------|-----------------|--------------|--------------------|
| $-2 - (-3,1)$ | $4,7 + (-5,3)$ | $-2,8 + (-1,1)$ | $-4,8 : 1,2$ | $3,5 \cdot (-1,3)$ |

1.4. Розташуйте числа  $a = -3,6$ ,  $b = -3,9$ ,  $c = -3,5$  у порядку спадання.

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $c, b, a$ | $c, a, b$ | $a, c, b$ | $a, b, c$ | $b, c, a$ |

1.5. Скільки є цілих чисел  $x$ , що задовольняють нерівність  $-307,1 < x < 200,9$ ?

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 506 | 507 | 508 | 509 | 510 |

1.6. Обчисліть  $(-16 - (-3)) : 2$ .

| А    | Б   | В   | Г    | Д     |
|------|-----|-----|------|-------|
| -6,5 | 6,5 | 9,5 | -9,5 | -14,5 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між мішаним числом (1–4) та рівним йому десятковим дробом (А–Д).

Мішане число

Десятковий дріб

1  $3\frac{3}{5}$

А 2,25

2  $2\frac{1}{4}$

Б 2,6

3  $3\frac{1}{4}$

В 2,875

4  $2\frac{7}{8}$

Г 3,25

Д 3,6

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Сума дев'яти послідовних цілих чисел дорівнює  $-9$ .

1. Знайдіть найбільше із цих чисел.

Відповідь.

2. Знайдіть суму кубів цих чисел.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Обчисліть  $3,25 + \left( 3\frac{1}{3} \cdot 0,6 - 3\frac{4}{5} : 0,8 \right)$ .

Відповідь.

- 4.2. Знайдіть  $2|b|$ , якщо  $b = |-7| : 2 + |4| \cdot (-3)$ .

Відповідь.

- 4.3. Знайдіть суму всіх цілих чисел від  $-62$  до  $59$  включно.

Відповідь.

## ТЕМА 2. Розв'язування текстових задач арифметичними способами

### Вправа 3А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Марічка, рухаючись зі швидкістю 2,4 км/год, долає відстань від дому до школи за 20 хв. За який час подолає цю відстань її брат Микита, який рухається зі швидкістю 3,2 км/год?

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12 хв | 14 хв | 15 хв | 16 хв | 18 хв |

- 1.2. Велосипедист їхав 1 год зі швидкістю 15 км/год, а потім 3 год – зі швидкістю 14 км/год. Знайдіть середню швидкість руху велосипедиста.

| А         | Б            | В           | Г           | Д            |
|-----------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 14 км/год | 14,25 км/год | 14,4 км/год | 14,5 км/год | 14,75 км/год |

- 1.3. Швидкість човна за течією дорівнює 24,6 км/год, а проти течії – 22,8 км/год. Знайдіть швидкість течії.

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1,8 км/год | 1,6 км/год | 0,8 км/год | 1,2 км/год | 0,9 км/год |

- 1.4. За 2,6 кг яблук і 1,5 кг абрикосів заплатили 83,3 грн. Скільки коштує 1 кг абрикосів, якщо 1 кг яблук коштує 14,5 грн?

| А        | Б        | В        | Г        | Д        |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 29,8 грн | 30,2 грн | 30,5 грн | 30,4 грн | 30,6 грн |

- 1.5. Майстриня розписує 60 ялинкових прикрас за 4 год, а кожна з двох її учениць – по 18 прикрас за 2 год. За який час, працюючи втрох, вони розпишуть 165 прикрас?

| А           | Б           | В     | Г           | Д     |
|-------------|-------------|-------|-------------|-------|
| 4 год 50 хв | 5 год 20 хв | 4 год | 5 год 10 хв | 5 год |

- 1.6. Перший ящик містить 16 кг слив, що становить  $\frac{8}{9}$  від маси слив, що лежать у другому ящику і 0,8 від маси слив, що лежать у третьому ящику. Скільки кілограмів слив міститься у трьох ящиках разом?

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 54 кг | 56 кг | 52 кг | 50 кг | 58 кг |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Готуючись до ЗНО, Олена запланувала протягом осінніх канікул розв'язати 300 задач. Першого дня вона розв'язала  $\frac{3}{20}$  від цієї кількості задач, а другого – 0,2 решти. Установіть відповідність між запитанням (1–4) та правильною відповіддю на нього (А–Д).

Запитання

Правильна  
відповідь

- 1 Скільки задач розв'язала Олена першого дня?
- 2 Скільки задач розв'язала Олена другого дня?
- 3 Скільки задач розв'язала Олена за два дні?
- 4 Скільки задач залишилося розв'язати Олені після згаданих двох днів роботи?

- А 204  
Б 96  
В 60  
Г 51  
Д 45

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** 1. Покупець придбав три шоколадки по ціні 23 грн за штуку та 0,6 кг цукерок за ціною 43 грн за кілограм. Скільки заплатив покупець (у грн)?

Відповідь.

2. Яку решту (у грн) отримав покупець з купюри у 100 грн?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Катер проплив 43,2 км за течією річки і 12,6 км проти течії. Скільки часу (у год) витратив катер на весь шлях, якщо власна швидкість катера дорівнює 22,5 км/год, а швидкість течії – 1,5 км/год?

Відповідь.

- 4.2.** Три майстерні отримали замовлення на виготовлення стільців. Перша майстерня виконала  $\frac{8}{25}$  цього замовлення, друга – 0,4 цього замовлення, а третя – решту 140 стільців. Скільки стільців було замовлено трьома майстернями разом?

Відповідь.

- 4.3.** Три кондитери виготовили разом 270 тортів. Перший виготовив  $\frac{2}{9}$  цієї кількості, другий –  $\frac{5}{18}$ , а третій – решту. По скільки тортів виготовив кожний кондитер? У відповідь запишіть різницю між найбільшим і найменшим із цих значень.

Відповідь.



## Вправа 3Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Сергій, рухаючись на велосипеді зі швидкістю 200 м/хв, долає коло стадіону за 2 хв. За який час подолає це коло на велосипеді Марічка, рухаючись зі швидкістю 150 м/хв?

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2 хв 10 с | 2 хв 20 с | 2 хв 30 с | 2 хв 40 с | 2 хв 50 с |

- 1.2. Пішохід ішов 1 год зі швидкістю 3,2 км/год, а потім – 2 год зі швидкістю 3,5 км/год. Знайдіть середню швидкість руху пішохода.

| А          | Б           | В          | Г           | Д           |
|------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 3,3 км/год | 3,35 км/год | 3,4 км/год | 3,45 км/год | 3,48 км/год |

- 1.3. Власна швидкість човна дорівнює 28,8 км/год, а швидкість човна проти течії – 27,4 км/год. Знайдіть швидкість човна за течією.

| А         | Б         | В           | Г           | Д           |
|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 26 км/год | 30 км/год | 30,4 км/год | 29,8 км/год | 30,2 км/год |

- 1.4. За 2,4 кг цукерок і 1,6 кг печива заплатили 118 грн. Скільки коштує 1 кг цукерок, якщо 1 кг печива коштує 28 грн?

| А        | Б        | В        | Г      | Д      |
|----------|----------|----------|--------|--------|
| 31,5 грн | 30,5 грн | 32,5 грн | 31 грн | 30 грн |

- 1.5. Один з автоматів наповнює 12 пляшок молока за 2 хв, а кожний з трьох інших – по 15 пляшок за 3 хв. За скільки хвилин ці чотири автомати наповнять 315 пляшок молока?

| А     | Б     | В     | Г          | Д          |
|-------|-------|-------|------------|------------|
| 15 хв | 16 хв | 14 хв | 15 хв 30 с | 15 хв 40 с |

- 1.6. В одному з одинадцятих класів школи навчається 18 учнів, що становить  $\frac{6}{7}$  від кількості учнів, що навчаються у другому класі, та 0,9 від кількості учнів, що навчаються у третьому класі. Скільки всього одинадцятикласників навчається в цих трьох класах?

| А        | Б        | В        | Г        | Д       |
|----------|----------|----------|----------|---------|
| 57 учнів | 58 учнів | 59 учнів | 61 учень | 63 учня |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** У книжці 400 сторінок. Першого дня учень прочитав 0,2 від обсягу книжки, а другого –  $\frac{3}{16}$  решти. Установіть відповідність між запитанням (1–4) та правильною відповіддю на нього (А–Д).

Запитання

- 1 Скільки сторінок прочитав учень першого дня?
- 2 Скільки сторінок прочитав учень другого дня?
- 3 Скільки сторінок прочитав учень за два дні?
- 4 Скільки сторінок залишилося прочитати учневі?

Правильна відповідь

- А 60  
Б 80  
В 120  
Г 140  
Д 260

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** 1. Покупець придбав 2 пакети соку по 21 грн за пакет та 0,8 кг печива за ціною 42 грн за кілограм. Скільки заплатив покупець (у грн)?

Відповідь.

2. Яку решту (у грн) отримав покупець з купюри у 200 грн?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Човен проплив 10,2 км проти течії річки та 35,4 км за течією. Скільки часу (у год) витратив човен на весь шлях, якщо власна швидкість човна дорівнює 22 км/год, а швидкість течії – 1,6 км/год?

Відповідь.

- 4.2.** Три інженери отримали для тестування партію ноутбуків. Перший інженер виконав тестування  $\frac{4}{15}$  від кількості всіх ноутбуків, другий – 0,3 від цієї кількості, а третій – решти 130 ноутбуків. Скільки всього ноутбуків було ними протестовано?

Відповідь.

- 4.3.** Магазин за три дні продав 360 кг картоплі. Першого дня продав  $\frac{4}{9}$  цієї кількості, другого –  $\frac{1}{3}$ , а третього – решту. По скільки кілограмів картоплі продавали щодня? У відповідь запишіть різницю між найбільшим і найменшим із цих значень.

Відповідь.

## ТЕМА 3. Відношення. Пропорція. Відсотки

## Вправа 4А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Відношення  $16 : 20$  дорівнює...

| А       | Б       | В       | Г       | Д       |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| $3 : 5$ | $5 : 4$ | $4 : 5$ | $8 : 5$ | $2 : 3$ |

1.2. Магнітний залізняк містить 70 % чистого заліза. Скільки тонн чистого заліза можна добути з 7 т магнітного залізняка?

| А   | Б     | В     | Г     | Д   |
|-----|-------|-------|-------|-----|
| 1 т | 4,2 т | 4,9 т | 5,6 т | 6 т |

1.3. У цеху працює 40 токарів, що становить 20 % усіх робітників. Скільки всього робітників працює в цеху?

| А   | Б   | В   | Г   | Д  |
|-----|-----|-----|-----|----|
| 200 | 160 | 120 | 100 | 80 |

1.4. Знайдіть невідомий член пропорції  $6 : x = 2 : 3$ .

| А | Б | В  | Г  | Д  |
|---|---|----|----|----|
| 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |

1.5. Велосипедист подолав 45 км за 3,6 год. Яку відстань подолає велосипедист за 1,6 год, якщо рухатиметься з такою самою швидкістю?

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12 км | 14 км | 16 км | 20 км | 24 км |

1.6. Вкладник відкрив у банку депозит на деяку суму під 15 % річних, а через рік мав на цьому депозитному рахунку 9200 грн. На яку суму було відкрито депозит?

| А        | Б        | В        | Г        | Д        |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 7600 грн | 7800 грн | 8000 грн | 8200 грн | 8400 грн |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Вираз

1 40 % від 70

2 30 % від 90

3 число, 60 % якого дорівнює 18

4 число, 50 % якого дорівнює 17

Значення виразу

А 27

Б 28

В 30

Г 32

Д 34

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Для приготування чайної суміші змішали індійський та цейлонський чаї у відношенні 5 : 6, причому індійського чаю взяли 150 г.

1. Скільки грамів чайної суміші отримали?

Відповідь.

2. На скільки відсотків цейлонського чаю у суміші більше, ніж індійського?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Відомо, що відношення  $(1,6a) : (0,4b)$  дорівнює 2,5. Чому дорівнює відношення  $a : b$ ?

Відповідь.

4.2. Скільки відсотків числове значення виразу  $2,5 - 1,2 : 2$  складає від числового значення виразу  $2,5 \cdot 3,4 - 0,9$ ?

Відповідь.

4.3. Свіжі гриби містять 90 % води. Для сушіння взяли 12 кг грибів. Через деякий час вміст води в них склав 70 %. Якою стала маса грибів (у кг)?

Відповідь.

## Вправа 4Б

### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Відношення 25 : 15 дорівнює...

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5 : 4 | 3 : 2 | 5 : 1 | 3 : 5 | 5 : 3 |

1.2. Морська вода містить 6 % солі. Скільки солі міститься в 6 кг морської води?

| А        | Б    | В      | Г       | Д      |
|----------|------|--------|---------|--------|
| 0,036 кг | 1 кг | 0,1 кг | 0,36 кг | 3,6 кг |

1.3. Маса борошна, яке використали для випікання хліба, становить 75 % від загальної маси випеченого хліба. Скільки кілограмів хліба можна отримати з 300 кг борошна?

| А      | Б      | В      | Г      | Д      |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 250 кг | 225 кг | 400 кг | 350 кг | 450 кг |

1.4. Знайдіть невідомий член пропорції  $12 : 10 = x : 5$ .

| А | Б | В | Г  | Д  |
|---|---|---|----|----|
| 4 | 6 | 8 | 10 | 15 |

1.5. Пішохід подолав 9 км за 3,6 год. Скільки часу треба пішоходу, щоб подолати 5,5 км, якщо він рухатиметься з такою самою швидкістю?

| А       | Б       | В       | Г     | Д       |
|---------|---------|---------|-------|---------|
| 2,2 год | 2,4 год | 1,8 год | 2 год | 2,6 год |

1.6. Вкладник відкрив у банку депозит під 10 % і через рік мав на цьому депозитному рахунку 13 200 грн. На яку суму було відкрито депозит?

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 11 500 грн | 12 000 грн | 12 500 грн | 12 600 грн | 13 000 грн |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

*Вираз*

**1** 20 % від 220

**2** 60 % від 60

**3** число, 30 % якого дорівнює 12

**4** число, 50 % якого дорівнює 19

*Значення виразу*

**А** 36

**Б** 38

**В** 40

**Г** 44

**Д** 48

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Латунь – це сплав міді і цинка, маси яких у сплаві відносяться як 3 : 2. Для виготовлення шматка латуні взяли 180 г міді.

1. Скільки грамів латуні отримали?

*Відповідь.*

2. На скільки відсотків у складі сплаву більше міді, ніж цинка?

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Відомо, що відношення  $(1,8x) : (0,3y)$  дорівнює 3,6. Чому дорівнює відношення  $x : y$ ?

*Відповідь.*

**4.2.** Скільки відсотків числове значення виразу  $7,5 - 4,5 : 3$  складає від числового значення виразу  $12,5 \cdot 3,6 - 5$ ?

*Відповідь.*

**4.3.** Свіжі сливи містять 85 % води. Для сушіння взяли 6 кг слив. Через деякий час вміст води в них склав 40 %. Якою стала маса слив (у кг)?

*Відповідь.*

## ТЕМА 4. Степінь з натуральним і цілим показниками. Одночлен

### Вправа 5А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Подайте вираз  $(b^4)^8 : b^2$  у вигляді степеня з основою  $b$ .

| А        | Б        | В        | Г        | Д        |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| $b^{10}$ | $b^{14}$ | $b^{30}$ | $b^{16}$ | $b^{34}$ |

- 1.2. Виконайте множення одночленів  $7a^2b \cdot \left(-\frac{3}{7}a^7b^5\right)$ .

| А         | Б          | В          | Г             | Д             |
|-----------|------------|------------|---------------|---------------|
| $3a^9b^6$ | $-3a^9b^6$ | $-3a^9b^5$ | $-3a^{14}b^5$ | $-3a^{14}b^6$ |

- 1.3.  $\left(\frac{1}{3}a^{-3}b\right)^{-2} = \dots$

| А                  | Б                  | В                  | Г                  | Д                  |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $\frac{9a^6}{b^2}$ | $\frac{a^6}{9b^2}$ | $\frac{a^6b^2}{9}$ | $\frac{9b^2}{a^6}$ | $\frac{9}{a^6b^2}$ |

- 1.4. Знайдіть значення виразу  $4^{17} \cdot 0,25^{15}$ .

| А  | Б | В | Г    | Д      |
|----|---|---|------|--------|
| 16 | 4 | 1 | 0,25 | 0,0625 |

- 1.5. Спростіть вираз  $-2a^{-3}b \cdot 3a^7b^{-3} \cdot (-a^{-4}b^5)$ .

| А        | Б                | В       | Г       | Д      |
|----------|------------------|---------|---------|--------|
| $-6ab^3$ | $6a^{84}b^{-15}$ | $-6b^3$ | $6ab^3$ | $6b^3$ |

- 1.6. Знайдіть значення виразу  $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{-1}$ .

| А             | Б  | В | Г | Д             |
|---------------|----|---|---|---------------|
| $\frac{4}{9}$ | 16 | 9 | 4 | $\frac{3}{4}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його числовим значенням (А–Д).

Вираз

Числове значення

1  $\frac{(3^5)^2 \cdot 3^8}{3^{17}}$

А  $\frac{1}{9}$

2  $\frac{3^2 \cdot 9^7}{27^6}$

Б  $\frac{1}{3}$

3  $\frac{3^{15} \cdot 243}{(3^4)^5}$

В 1

4  $\frac{9^3 \cdot 81^2}{27^5}$

Г 3

Д 9

А Б В Г Д

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. 1. Обчисліть  $|a|$ , якщо  $a = \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{10}\right)^{-1}$ .

Відповідь.

2. Скільки відсотків  $|a|$  складає від числа  $(0,2)^{-2}$ ?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знай діть значення виразу  $-2a^{-7}b^9 \cdot (-5a^5b^{-9})$ , якщо  $a = -2,5$ ;  $b = 17,1$ .

Відповідь.

4.2. Якого найменшого значення може набувати вираз  $(x-1)^2 + (x^2-1)^4 - 5$ ?

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\frac{(2^{-3})^8}{(2^3)^{-5} \cdot (2^4)^{-3}}$ .

Відповідь.



## Вправа 5Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Подайте вираз
- $(a^3)^6 : a^2$
- у вигляді степеня з основою
- $a$
- .

| А     | Б     | В     | Г        | Д        |
|-------|-------|-------|----------|----------|
| $a^6$ | $a^7$ | $a^9$ | $a^{16}$ | $a^{18}$ |

- 1.2. Виконайте множення одночленів
- $-4c^3d \cdot \left(-\frac{3}{4}c^4d^7\right)$
- .

| А          | Б            | В         | Г             | Д         |
|------------|--------------|-----------|---------------|-----------|
| $-3c^7d^8$ | $3c^{12}d^7$ | $3c^7d^7$ | $-3c^{12}d^7$ | $3c^7d^8$ |

- 1.3.
- $\left(\frac{1}{2}x^{-2}y\right)^{-3} = \dots$

| А                   | Б                  | В                  | Г                  | Д                  |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $-\frac{8x^6}{y^3}$ | $\frac{8x^6}{y^3}$ | $\frac{x^6}{8y^3}$ | $\frac{8y^3}{x^6}$ | $\frac{8}{x^6y^3}$ |

- 1.4. Знайдіть значення виразу
- $2^{18} \cdot 0,5^{19}$
- .

| А    | Б   | В | Г | Д |
|------|-----|---|---|---|
| 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 |

- 1.5. Спростіть вираз
- $-5x^{-3}y \cdot (-2xy^{-3}) \cdot (3x^2y^{-5})$
- .

| А                | Б          | В           | Г          | Д           |
|------------------|------------|-------------|------------|-------------|
| $30y^{15}x^{-6}$ | $30y^{15}$ | $30y^{-7}x$ | $30y^{-7}$ | $-30y^{-7}$ |

- 1.6. Знайдіть значення виразу
- $\left(\frac{5}{6}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{6}{25}\right)^{-1}$
- .

| А | Б             | В             | Г              | Д  |
|---|---------------|---------------|----------------|----|
| 6 | $\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{6}$ | $1\frac{1}{5}$ | 36 |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його числовим значенням (А–Д).

Вираз

$$1 \quad \frac{(2^7)^2 \cdot 2^9}{2^{25}}$$

$$2 \quad \frac{2^{11} \cdot 8^3}{16^5}$$

$$3 \quad \frac{2^{16} \cdot 2^5}{(2^{10})^2}$$

$$4 \quad \frac{4^4 \cdot 8^8}{32^6}$$

Числове значення

$$А \quad \frac{1}{4}$$

$$Б \quad \frac{1}{2}$$

$$В \quad 1$$

$$Г \quad 2$$

$$Д \quad 4$$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $b = \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$ .

1. Обчисліть  $|b|$ .

Відповідь.

2. Скільки відсотків  $|b|$  складає від числа  $(0,5)^{-2}$ ?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть значення виразу  $-4x^{-8}y^{-5} \cdot (-9x^8y^3)$ , якщо  $x = -1,12$ ;  $y = -1,5$ .

Відповідь.

4.2. Якого найбільшого значення може набувати вираз  $7 - (x + 2)^2 - (x^2 - 4)^4$ ?

Відповідь.

4.3. Обчисліть значення виразу  $\frac{(5^{-2})^{-2}}{(5^2)^{-7} \cdot (5^{-4})^{-5}}$ .

Відповідь.

## ТЕМА 5. Многочлен

## Вправа 6А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Зведіть подібні доданки у виразі  $2x - 3y + x - 5y$ .

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $2x - 8y$ | $3x + 8y$ | $3x - 8y$ | $3x - 2y$ | $3x - 7y$ |

1.2. Подайте вираз  $(y + 1)(5y - 2)$  у вигляді многочлена.

| А               | Б               | В               | Г               | Д              |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| $5y^2 + 3y + 2$ | $5y^2 + 3y - 2$ | $5y^2 - 3y - 2$ | $5y^2 + 7y - 2$ | $y^2 + 3y - 2$ |

1.3. Розкладіть многочлен  $2a - 6 - ab + 3b$  на множники способом групування.

| А                | Б                | В                | Г                | Д                |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $(a - 3)(2 - b)$ | $(a - 3)(b - 2)$ | $(a + 3)(2 - b)$ | $(3 - a)(2 - b)$ | $(a - 3)(2 + b)$ |

1.4. Спростіть вираз  $0,2x(40x - 5) - 0,5x(10x + 2)$ .

| А           | Б      | В          | Г            | Д           |
|-------------|--------|------------|--------------|-------------|
| $3x^2 + 2x$ | $3x^2$ | $3x^2 - x$ | $13x^2 - 2x$ | $3x^2 - 2x$ |

1.5. Подайте вираз  $(5m - 2n)^2$  у вигляді многочлена.

| А              | Б              | В                     | Г                     | Д                     |
|----------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $25m^2 - 4n^2$ | $25m^2 + 4n^2$ | $25m^2 - 10mn + 4n^2$ | $25m^2 - 20mn + 4n^2$ | $25m^2 + 20mn + 4n^2$ |

1.6. Укажіть розклад многочлена  $a^3 - 64$  на множники.

| А                       | Б                        | В                        | Г                        | Д                        |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $(a - 2)(a^2 + 2a + 4)$ | $(a - 4)(a^2 + 4a + 16)$ | $(a + 4)(a^2 - 4a + 16)$ | $(a - 4)(a^2 - 4a + 16)$ | $(a - 4)(a^2 + 8a + 16)$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та тотожно рівним йому виразом (А–Д).

Вираз

Тотожно рівний йому вираз

1  $(3t - x)(3t + x)$

А  $9t^2 - x^2$

2  $(3t - x)^2$

Б  $9t^2 + 8tx + x^2$

3  $(9t - x)(t + x)$

В  $9t^2 + 8tx - x^2$

4  $(3t + x)^2$

Г  $9t^2 - 6tx + x^2$

Д  $9t^2 + 6tx + x^2$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано два добутки  $12 \cdot 21$  і  $15 \cdot 17$ .

1. На яке одне й те саме число треба збільшити кожен із чотирьох множників, щоб значення нових добутків стали між собою рівними?

Відповідь.

2. Якому числу дорівнюватиме кожен з отриманих рівних добутків?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть значення виразу  $7(x + 3) - 9(x + 2) - (5 - x)$ , якщо  $x = -4,729$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{135^2 + 270 \cdot 165 + 165^2}{1000}$ .

Відповідь.

4.3. Спростіть вираз  $3(2x^2 - 2xy + y^2) - 2(y^2 - 1,5x^2)$ . У відповідь запишіть його значення, якщо  $x = 20,3$ ;  $y = 50,9$ .

Відповідь.

## Вправа 6Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Зведіть подібні доданки у виразі  $3a - 4b + a - 3b$ .

| А        | Б        | В         | Г         | Д         |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| $4a + b$ | $4a - b$ | $4a + 7b$ | $3a - 7b$ | $4a - 7b$ |

1.2. Подайте вираз  $(x + 2)(3x - 1)$  у вигляді многочлена.

| А               | Б              | В               | Г               | Д               |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $3x^2 - 5x + 2$ | $x^2 + 5x - 2$ | $3x^2 + 5x + 2$ | $3x^2 + 5x - 2$ | $3x^2 - 5x - 2$ |

1.3. Розкладіть многочлен  $3x - 6 + 2y - xy$  на множники способом групування.

| А                | Б                | В                | Г                | Д                |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $(x - 2)(y - 3)$ | $(x - 2)(3 - y)$ | $(x - 2)(y + 3)$ | $(x + 2)(y - 3)$ | $(x + 2)(3 - y)$ |

1.4. Спростіть вираз  $0,4x(30x - 5) - 0,5x(4x + 2)$ .

| А            | Б           | В            | Г            | Д           |
|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| $14x^2 - 3x$ | $14x^2 - x$ | $10x^2 - 3x$ | $10x^2 + 3x$ | $10x^2 - x$ |

1.5. Подайте вираз  $(3a - 4b)^2$  у вигляді многочлена.

| А                     | Б                     | В              | Г                     | Д              |
|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| $9a^2 - 24ab + 16b^2$ | $9a^2 + 24ab + 16b^2$ | $9a^2 - 16b^2$ | $9a^2 - 12ab + 16b^2$ | $9a^2 + 16b^2$ |

1.6. Укажіть розклад многочлена  $x^3 + 8$  на множники.

| А                       | Б                       | В                       | Г                       | Д                       |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $(x + 2)(x^2 + 2x + 4)$ | $(x + 2)(x^2 - 2x + 4)$ | $(x + 2)(x^2 - 4x + 4)$ | $(x + 1)(x^2 - 4x + 4)$ | $(x - 2)(x^2 - 2x + 4)$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та тотожно рівним йому виразом (А–Д).

Вираз

1  $(4a + y)(a - y)$

2  $(2a - y)^2$

3  $(2a - y)(2a + y)$

4  $(2a + y)^2$

Тотожно рівний йому вираз

А  $4a^2 - y^2$

Б  $4a^2 - 3ay - y^2$

В  $4a^2 - 3ay + y^2$

Г  $4a^2 - 4ay + y^2$

Д  $4a^2 + 4ay + y^2$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано два добутки  $18 \cdot 17$  і  $12 \cdot 26$ .

1. На яке одне й те саме число треба зменшити кожен із чотирьох множників, щоб значення нових добутків стали між собою рівними?

Відповідь.

2. Якому числу дорівнюватиме кожен з отриманих рівних добутків?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть значення виразу  $8(x - 3) - 10(x + 2) - (7 - x)$ , якщо  $x = -48,3$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{245^2 - 90 \cdot 245 + 45^2}{5000}$ .

Відповідь.

4.3. Спростіть вираз  $4(6a^2 + 2ab - b^2) - 2(4a^2 - 2,5b^2)$ . У відповідь запишіть його значення, якщо  $a = -1,45$ ;  $b = 9,8$ .

Відповідь.

## ТЕМА 6. Рівняння. Лінійні рівняння. Розв'язування текстових задач за допомогою лінійних рівнянь

### Вправа 7А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть рівняння, коренем якого є число  $-3$ .

| А           | Б           | В         | Г             | Д         |
|-------------|-------------|-----------|---------------|-----------|
| $x - 2 = 1$ | $x + 5 = 2$ | $5x = 15$ | $15 : x = -3$ | $-6x = 2$ |

1.2. Розв'яжіть рівняння  $x + 3,5 = -2 - 1\frac{1}{5}x$ .

| А      | Б     | В      | Г      | Д      |
|--------|-------|--------|--------|--------|
| $-2,5$ | $2,5$ | $-1,5$ | $-0,5$ | $-3,5$ |

1.3. Укажіть рівняння, що має безліч розв'язків.

| А        | Б        | В        | Г          | Д         |
|----------|----------|----------|------------|-----------|
| $0x = 7$ | $7x = 0$ | $0x = 0$ | $10x = 10$ | $-x = -1$ |

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{1}{x} = \frac{1}{12} + 0,25$ .

| А   | Б             | В    | Г   | Д   |
|-----|---------------|------|-----|-----|
| $6$ | $\frac{1}{3}$ | $-6$ | $3$ | $2$ |

1.5. Укажіть рівняння, рівносильне рівнянню  $4x = -8$ .

| А         | Б          | В           | Г        | Д        |
|-----------|------------|-------------|----------|----------|
| $-8x = 4$ | $-4x = -8$ | $x + 2 = 0$ | $4x = 8$ | $0x = 8$ |

1.6. У кошику яблук удвічі менше, ніж у ящику. Якщо в кошик покласти 4 яблука, а з ящика взяти 6 яблук, то після цього в кошику і в ящику яблук стане порівну. Скільки яблук було в кошику спочатку?

| А   | Б   | В   | Г    | Д    |
|-----|-----|-----|------|------|
| $5$ | $6$ | $8$ | $10$ | $20$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та твердженням про його корені (А–Д).

Рівняння

1  $2(x - 2) = 2x - 4$

2  $2(x - 3) = x - 5$

3  $2(x + 1) = 2x + 7$

4  $2(x + 2) = 1 - x$

Твердження про корені рівняння

А рівняння не має коренів

Б коренем рівняння є число 0

В коренем рівняння є число  $-1$ 

Г коренем рівняння є число 1

Д коренем рівняння є будь-яке число

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відстань між двома населеними пунктами велосипедист долає за 1 год, а пішохід – за 3 год. Вважатимемо, що швидкість велосипедиста і пішохода є сталими протягом цього шляху.

1. Визначте відстань між населеними пунктами (у км), якщо швидкість пішохода на 12 км/год менша за швидкість велосипедиста.

Відповідь.

2. Пішохід і велосипедист одночасно вирушили назустріч один одному з цих двох населених пунктів. Через скільки годин після початку руху вони зустрінуться?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть корінь рівняння  $\frac{x+3}{5} + \frac{12-x}{15} = \frac{x+6}{3}$ .

Відповідь.

4.2. При якому значенні  $a$  рівняння  $a(a-2)x = a$  не має розв'язків?

Відповідь.

4.3. Протягом дня громадянин відкрив депозит в одному банку під 12 % річних, у другому – під 15 % річних. Загальна сума, яку громадянин поклав на ці депозити, дорівнює 5000 грн. Через рік він отримав 708 грн відсоткових грошей. На яку суму (у грн) громадянин відкрив депозит у тому банку, що запропонував більший відсоток річних?

Відповідь.



## Вправа 7Б

### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Укажіть рівняння, коренем якого є число  $-4$ .

| А         | Б           | В        | Г           | Д         |
|-----------|-------------|----------|-------------|-----------|
| $3x = 12$ | $x - 3 = 7$ | $2x = 8$ | $x + 4 = 4$ | $-2x = 8$ |

- 1.2. Розв'яжіть рівняння  $x + 2,8 = -2 - 2\frac{1}{5}x$ .

| А      | Б     | В      | Г      | Д     |
|--------|-------|--------|--------|-------|
| $-2,5$ | $1,5$ | $-1,5$ | $-0,5$ | $0,5$ |

- 1.3. Укажіть рівняння, що не має розв'язків.

| А          | Б        | В         | Г         | Д           |
|------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| $-4x = -4$ | $0x = 0$ | $17x = 0$ | $0x = 17$ | $-17x = 17$ |

- 1.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{1}{x} = 0,75 - \frac{1}{12}$ .

| А             | Б              | В             | Г   | Д              |
|---------------|----------------|---------------|-----|----------------|
| $\frac{2}{3}$ | $1\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ | $3$ | $1\frac{1}{3}$ |

- 1.5. Укажіть рівняння, рівносильне рівнянню  $-3x = 12$ .

| А         | Б           | В          | Г          | Д                    |
|-----------|-------------|------------|------------|----------------------|
| $3x = 12$ | $-3x = -12$ | $-12x = 3$ | $3x = -12$ | $-\frac{1}{3}x = 12$ |

- 1.6. Борошна у мисці в 5 разів менше, ніж у мішку. Якщо з мішка пересипати 6 кг у миску, то борошна у мисці та у мішку стане порівну. Скільки борошна було спочатку у мисці?

| А    | Б    | В      | Г    | Д      |
|------|------|--------|------|--------|
| 2 кг | 3 кг | 3,5 кг | 4 кг | 4,5 кг |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та твердженням про його корені (А–Д).

Рівняння

1  $3(x - 2) = 4x - 8$

2  $3(x - 1) = 3x - 3$

3  $3(x + 2) = 5x + 6$

4  $3(x + 1) = 3x + 6$

Твердження про корені рівняння

А Коренем рівняння є будь-яке число

Б Рівняння не має коренів

В Коренем рівняння є число  $-2$ Г Коренем рівняння є число  $0$ Д Коренем рівняння є число  $2$ 

А Б В Г Д

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відстань між двома селами пішохід долає за 3 год, а турист – за 2 год. Вважатимемо швидкості пішохода і туриста сталими протягом усього шляху.

1. Визначте відстань між двома селами (у км), якщо швидкість туриста на 2 км/год більша за швидкість пішохода.

Відповідь.

2. Пішохід і турист одночасно вирушили з цих двох сел в одному напрямі, причому турист рухається позаду пішохода. Через скільки годин турист наздожене пішохода?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть корінь рівняння  $\frac{x-3}{10} + \frac{3x-4}{20} = \frac{2x-10}{4}$ .

Відповідь.

4.2. При якому значенні  $b$  рівняння  $(b+1)bx = b+1$  має безліч розв'язків?

Відповідь.

4.3. Упродовж дня громадянин уклав з двома банками кредитні угоди на один рік: з першим під 15 %, а з другим – під 18 %. Загальна сума грошей, отриманих за кредитними угодами, становить 8000 грн. Погашення кредитів здійснюється одноразовим внеском в останній день дії угод. Нарахована сума відсотків за користування кредитами становить 1290 грн. Скільки грошей (у грн) узяв громадянин в кредит під більший відсоток?

Відповідь.

## ТЕМА 7. Раціональний дріб

## Вправа 8А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Скоротіть дріб
- $\frac{a^2 - 9}{a^2 - 6a + 9}$
- .

| А              | Б                 | В                 | Г                 | Д                |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| $\frac{1}{6a}$ | $\frac{a-3}{a+3}$ | $\frac{a+3}{a-3}$ | $\frac{3+a}{3-a}$ | $\frac{3a}{a-3}$ |

- 1.2. Виконайте віднімання
- $\frac{b-3}{3b} - \frac{5-b}{b^2}$
- .

| А                 | Б                            | В                       | Г                       | Д                       |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $-\frac{8}{3b^3}$ | $\frac{b^2 - 6b + 15}{3b^2}$ | $\frac{b^2 + 15}{3b^2}$ | $\frac{b^2 - 15}{3b^2}$ | $\frac{b^2 - 15}{3b^3}$ |

- 1.3. Виконайте ділення
- $\frac{x+5}{2y-6} : \frac{x^2-25}{3-y}$
- .

| А                 | Б                 | В                 | Г       | Д                  |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------|--------------------|
| $\frac{1}{2x-10}$ | $\frac{1}{10-2x}$ | $\frac{1}{2x+10}$ | $2x-10$ | $-\frac{1}{2x+10}$ |

- 1.4. Спростіть вираз
- $\frac{(2ab)^3}{a^2b}$
- .

| А       | Б       | В       | Г       | Д                |
|---------|---------|---------|---------|------------------|
| $8ab^2$ | $8a^2b$ | $2ab^2$ | $6ab^2$ | $\frac{8a}{b^2}$ |

- 1.5. Запишіть у вигляді дробу
- $\frac{3m+2}{m-2} - \frac{m-1}{2-m}$
- .

| А                  | Б                         | В                  | Г                  | Д                  |
|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $\frac{4m+1}{2-m}$ | $\frac{4m+3}{(m-2)(2-m)}$ | $\frac{4m+3}{m-2}$ | $\frac{4m-1}{m-2}$ | $\frac{4m+1}{m-2}$ |

- 1.6. Виконайте множення
- $\frac{5}{4m^2n} \cdot 8m$
- .

| А               | Б               | В               | Г              | Д               |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| $\frac{mn}{10}$ | $\frac{10}{mn}$ | $\frac{10m}{n}$ | $\frac{10}{n}$ | $\frac{10n}{m}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо  $a = -1,5$ .

Вираз

Значення виразу

1  $\frac{a-3}{6-2a}$

А 0,5

2  $\frac{a^2-4}{a-2}$

Б -0,5

3  $\frac{a^2-4}{a+2}$

В -1,5

4  $\frac{a^3-1}{a^2+a+1}$

Г -2,5

Д -3,5

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $\frac{2a^2-8b^2}{a+2b} = 6$ . Тоді ...

1.  $a - 2b = \dots$

Відповідь.

2.  $a^3 - 8b^3 - 6ab(a - 2b) = \dots$

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть значення виразу  $\frac{9a^2+b^2-6ab}{9a^2+b^2+6ab}$ , якщо  $a = 2,5$ ;  $b = -6,5$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{2x}{x^2-y^2} - \frac{1}{x+y}$ , якщо  $x = -2,28$ ;  $y = 1,72$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\left(\frac{y}{x^2-xy} + \frac{x}{y^2-xy}\right) \cdot \frac{4xy}{x+y}$ , якщо  $x = 105$ ;  $y = 207$ .

Відповідь.

## Вправа 8Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Скоротіть дріб  $\frac{x^2 - 4}{x^2 + 4x + 4}$ .

| А               | Б                | В                 | Г                 | Д                 |
|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $-\frac{1}{4x}$ | $\frac{2x}{x+2}$ | $\frac{2-x}{2+x}$ | $\frac{x+2}{x-2}$ | $\frac{x-2}{x+2}$ |

1.2. Виконайте віднімання  $\frac{a-2}{2a} - \frac{7-a}{a^2}$ .

| А                 | Б                     | В                     | Г                        | Д                     |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| $-\frac{9}{2a^2}$ | $\frac{a^2-14}{2a^3}$ | $\frac{a^2-14}{2a^2}$ | $\frac{a^2-4a-14}{2a^2}$ | $\frac{a^2+14}{2a^2}$ |

1.3. Виконайте ділення  $\frac{a-3}{3b-15} : \frac{a^2-9}{5-b}$ .

| А                | Б         | В                | Г                 | Д                |
|------------------|-----------|------------------|-------------------|------------------|
| $\frac{1}{3a-9}$ | $-(3a+9)$ | $\frac{1}{9-3a}$ | $-\frac{1}{3a+9}$ | $\frac{1}{3a+9}$ |

1.4. Спростіть вираз  $\frac{(4xy^2)^2}{x^3y}$ .

| А                 | Б                 | В        | Г                | Д                 |
|-------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|
| $\frac{16}{xy^3}$ | $\frac{16y^3}{x}$ | $16y^3x$ | $\frac{4y^3}{x}$ | $\frac{16x}{y^3}$ |

1.5. Запишіть вираз  $\frac{2a+3}{a-3} - \frac{a-5}{3-a}$  у вигляді дробу.

| А                  | Б                  | В                         | Г                 | Д                 |
|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| $\frac{3a-2}{a-3}$ | $\frac{3a+2}{a-3}$ | $\frac{3a-2}{(a-3)(3-a)}$ | $\frac{a+8}{a-3}$ | $\frac{a-2}{a-3}$ |

1.6. Виконайте множення  $\frac{7}{5xy} \cdot 10x^3$ .

| А                 | Б                | В                 | Г                 | Д                 |
|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $\frac{x^2}{14y}$ | $\frac{7x^2}{y}$ | $\frac{14x^2}{y}$ | $\frac{14}{x^2y}$ | $\frac{14y}{x^2}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо  $b = -2,5$ .

Вираз

$$1 \quad \frac{b^2 - 16}{b - 4}$$

$$2 \quad \frac{b^2 - 16}{b + 4}$$

$$3 \quad \frac{b^3 - 8}{b^2 + 2b + 4}$$

$$4 \quad \frac{b - 2}{4 - 2b}$$

Значення виразу

$$А \quad -6,5$$

$$Б \quad -4,5$$

$$В \quad -2,5$$

$$Г \quad -0,5$$

$$Д \quad 1,5$$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $\frac{3a^2 - 12b^2}{a - 2b} = 15$ . Тоді ...

$$1. \quad a + 2b = \dots$$

Відповідь.

$$2. \quad a^3 + 8b^3 + 6ab(a + 2b) = \dots$$

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть значення виразу  $\frac{25x^2 + y^2 + 10xy}{25x^2 + y^2 - 10xy}$ , якщо  $x = -1,5$ ;  $y = -8,5$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{2a}{a^2 - b^2} - \frac{1}{a - b}$ , якщо  $a = -3,73$ ;  $b = 1,73$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\left( \frac{m}{c^2 - cm} + \frac{c}{m^2 - cm} \right) \cdot \frac{5cm}{c + m}$ , якщо  $c = 132$ ;  $m = -79$ .

Відповідь.

## ТЕМА 8. Арифметичний квадратний корінь

## Вправа 9А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1.  $\sqrt{6\frac{1}{4}} + \sqrt{0,25} = \dots$

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 7 |

1.2. Обчисліть  $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} - \sqrt{0,8}\sqrt{0,2}$ .

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2,4 | 2,6 | 3,2 | 3,4 | 3,6 |

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{7 + \sqrt{7}}{3\sqrt{7}}$ .

| А             | Б                        | В                               | Г                      | Д                        |
|---------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------|
| $\frac{8}{3}$ | $\frac{\sqrt{7} - 1}{3}$ | $\frac{\sqrt{7} + 1}{\sqrt{7}}$ | $\frac{14}{3\sqrt{7}}$ | $\frac{\sqrt{7} + 1}{3}$ |

1.4. Укажіть значення виразу  $\sqrt{14^4} : \sqrt{7^4}$ .

| А  | Б | В | Г  | Д |
|----|---|---|----|---|
| 14 | 4 | 7 | 16 | 2 |

1.5. Спростіть вираз  $\sqrt{64a} - 0,4\sqrt{25a}$ .

| А            | Б     | В    | Г            | Д           |
|--------------|-------|------|--------------|-------------|
| $10\sqrt{a}$ | $10a$ | $6a$ | $54\sqrt{a}$ | $6\sqrt{a}$ |

1.6. Спростіть вираз  $\frac{18}{(\sqrt{7} - 1)^2}$ .

| А           | Б              | В              | Г              | Д              |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $4\sqrt{7}$ | $4 + \sqrt{7}$ | $2 + \sqrt{7}$ | $4 - \sqrt{7}$ | $2 - \sqrt{7}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

Значення виразу

1  $\sqrt{5}(\sqrt{20} - \sqrt{5})$

А 2

2  $\frac{1}{\sqrt{5}}(\sqrt{45} - \sqrt{5})$

Б 3

В 4

3  $(\sqrt{7} + 2)(\sqrt{7} - 2)$

Г 5

4  $(\sqrt{5} + 1)^2 - 2\sqrt{5}$

Д 6

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Якщо додатні числа  $x$  і  $y$  задовольняють умову  $\frac{x+y}{y} = \frac{5}{4}$ , то ...

1.  $\frac{x}{y} = \dots$

Відповідь.

2.  $\frac{2\sqrt{y} + \sqrt{x}}{\sqrt{x}} = \dots$

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Обчисліть  $\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{14}\sqrt{10}}$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{4}{\sqrt{5}-1} + \frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} - \frac{6}{\sqrt{7}+1}$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\frac{a\sqrt{a} - b\sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$ , якщо  $a = 1,2$ ;  $b = 0,3$ .

Відповідь.



## Вправа 9Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1.  $\sqrt{2\frac{1}{4}} - \sqrt{0,36} = \dots$

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,6 | 2,1 |

1.2. Обчисліть  $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} + \sqrt{0,1}\sqrt{0,9}$ .

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3,5 | 3,7 | 4,1 | 4,3 | 4,5 |

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{3 - \sqrt{3}}{5\sqrt{3}}$ .

| А              | Б                     | В                        | Г                               | Д                        |
|----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| $-\frac{3}{5}$ | $\frac{6}{5\sqrt{3}}$ | $\frac{\sqrt{3} + 1}{5}$ | $\frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3}}$ | $\frac{\sqrt{3} - 1}{5}$ |

1.4. Укажіть значення виразу  $\sqrt{45^4} : \sqrt{15^4}$ .

| А          | Б      | В | Г | Д  |
|------------|--------|---|---|----|
| $\sqrt{3}$ | $45^2$ | 3 | 9 | 81 |

1.5. Спростіть вираз  $\sqrt{49x} - 0,2\sqrt{100x}$ .

| А           | Б           | В           | Г    | Д           |
|-------------|-------------|-------------|------|-------------|
| $6\sqrt{x}$ | $9\sqrt{x}$ | $5\sqrt{x}$ | $5x$ | $7\sqrt{x}$ |

1.6. Спростіть вираз  $\frac{2}{(\sqrt{3} + 1)^2}$ .

| А              | Б              | В              | Г              | Д           |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| $2 - \sqrt{3}$ | $2 + \sqrt{3}$ | $1 - \sqrt{3}$ | $1 + \sqrt{3}$ | $2\sqrt{3}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

Значення виразу

1  $\sqrt{3}(\sqrt{12} + 2\sqrt{3})$

А 4

2  $\frac{1}{\sqrt{3}}(\sqrt{27} + \sqrt{3})$

Б 6

3  $(\sqrt{7} - 1)(\sqrt{7} + 1)$

В 8

4  $(\sqrt{7} - 1)^2 + 2\sqrt{7}$

Г 10

Д 12

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Якщо додатні числа  $a$  і  $b$  задовольняють умову  $\frac{a-b}{b} = \frac{5}{4}$ , то ...

1.  $\frac{a}{b} = \dots$

Відповідь.

2.  $\frac{3\sqrt{b} + \sqrt{a}}{\sqrt{a}} = \dots$

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Обчисліть  $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{24}\sqrt{14}}$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{2}{\sqrt{3}-1} + \frac{4}{\sqrt{7}+\sqrt{3}} - \frac{3}{\sqrt{7}-2}$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\frac{8x\sqrt{x} + y\sqrt{y}}{2\sqrt{x} + \sqrt{y}}$ , якщо  $x = 0,2$ ;  $y = 0,8$ .

Відповідь.

## ТЕМА 9. Квадратні рівняння та рівняння, що зводяться до них. Теорема Вієта. Квадратний тричлен. Розв'язування текстових задач за допомогою квадратних і дробових раціональних рівнянь

### 9.1. Квадратне рівняння. Теорема Вієта. Квадратний тричлен

#### Вправа 10А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Знайдіть корені рівняння  $2x^2 + 5x - 7 = 0$ .

| А      | Б        | В       | Г       | Д     |
|--------|----------|---------|---------|-------|
| 1; 3,5 | -1; -3,5 | -1; 3,5 | 1; -3,5 | 2; -7 |

1.2. Укажіть рівняння, сума коренів якого дорівнює 3.

| А                   | Б                   | В                   | Г                   | Д                   |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| $2x^2 + 3x - 5 = 0$ | $2x^2 - 3x - 5 = 0$ | $2x^2 - 6x - 5 = 0$ | $2x^2 + 6x - 5 = 0$ | $2x^2 - 6x + 7 = 0$ |

1.3. Знайдіть дискримінант квадратного тричлена  $4x^2 - x - 5$ .

| А | Б  | В   | Г  | Д  |
|---|----|-----|----|----|
| 9 | 81 | -79 | -9 | 80 |

1.4. При якому найбільшому значенні  $x$  значення виразів  $x^2 - 3x$  і  $8 - x$  між собою рівні?

| А  | Б  | В | Г | Д |
|----|----|---|---|---|
| -2 | -1 | 0 | 2 | 4 |

1.5. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $3x^2 - 10x - 2 = 0$ . Знайдіть значення виразу  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ .

| А | Б  | В | Г              | Д              |
|---|----|---|----------------|----------------|
| 3 | -5 | 5 | $-\frac{2}{3}$ | $\frac{10}{3}$ |

1.6. Розкладіть квадратний тричлен  $3x^2 - 6x - 9$  на множники.

| А                 | Б                 | В                | Г                 | Д                 |
|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| $3(x - 1)(x + 3)$ | $3(x + 1)(x - 3)$ | $(x + 1)(x - 3)$ | $(3x + 1)(x - 3)$ | $3(x - 1)(x - 3)$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та твердженням про його корені (А–Д).

Рівняння

1  $x^2 + 4x - 7 = 0$

2  $x^2 - 4x - 5 = 0$

3  $x^2 + 4x + 5 = 0$

4  $x^2 + 7x + 5 = 0$

Твердження про корені рівняння

А Рівняння не має дійсних коренів

Б Сума коренів рівняння дорівнює 4

В Сума коренів рівняння дорівнює  $-4$ 

Г Добуток коренів рівняння дорівнює 5

Д Добуток коренів рівняння дорівнює 7

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $2x^2 - 6x - 3 = 0$ . Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу:

1.  $x_1^2 + x_2^2$ .

Відповідь.

2.  $x_1^3 + x_2^3$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найбільше значення виразу  $\frac{m}{n}$ , де  $n \neq 0$ , якщо  $m^2 + 2mn = 15n^2$ .

Відповідь.

4.2. Один з коренів рівняння  $x^2 + 2x + c = 0$  на 6 більший за інший. Знайдіть  $c$ .

Відповідь.

4.3. При якому значенні  $m$  рівняння  $x^2 + (2m - 3)x + m^2 = 0$  має єдиний корінь?

Відповідь.

## Вправа 10Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Знайдіть корені рівняння  $2x^2 - 3x - 5 = 0$ .

| А        | Б      | В     | Г       | Д       |
|----------|--------|-------|---------|---------|
| -1; -2,5 | 1; 2,5 | -2; 5 | -1; 2,5 | 1; -2,5 |

1.2. Укажіть рівняння, добуток коренів якого дорівнює 5.

| А                     | Б                     | В                    | Г                     | Д                  |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| $3x^2 + 12x + 15 = 0$ | $2x^2 - 11x + 10 = 0$ | $2x^2 - 10x + 5 = 0$ | $3x^2 + 12x - 15 = 0$ | $x^2 + 5x + 6 = 0$ |

1.3. Знайдіть дискримінант квадратного тричлена  $3x^2 - x - 10$ .

| А   | Б    | В  | Г   | Д   |
|-----|------|----|-----|-----|
| 120 | -119 | 11 | -11 | 121 |

1.4. При якому найменшому значенні  $x$  значення виразів  $x^2 + 3x$  і  $12 - x$  між собою рівні?

| А  | Б  | В  | Г  | Д |
|----|----|----|----|---|
| -6 | -5 | -4 | -2 | 2 |

1.5. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $2x^2 - 7x + 4 = 0$ . Знайдіть значення виразу  $x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1$ .

| А  | Б   | В | Г  | Д   |
|----|-----|---|----|-----|
| 14 | 3,5 | 7 | 28 | -28 |

1.6. Розкладіть квадратний тричлен  $4x^2 + 4x - 8$  на множники.

| А                 | Б                 | В                 | Г                | Д                 |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| $4(x - 1)(x - 2)$ | $4(x - 1)(x + 2)$ | $4(x + 1)(x - 2)$ | $(x - 1)(x + 2)$ | $4(x + 1)(x + 2)$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та твердженням про його корені (А–Д).

Рівняння

1  $x^2 + 2x - 7 = 0$

2  $x^2 - 2x - 7 = 0$

3  $x^2 + 2x + 7 = 0$

4  $x^2 + 6x + 7 = 0$

Твердження про його корені

А Сума коренів рівняння дорівнює 2

Б Сума коренів рівняння дорівнює  $-2$ 

В Сума коренів рівняння дорівнює 6

Г Добуток коренів рівняння дорівнює 7

Д Рівняння не має коренів

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $5x^2 - 2x - 1 = 0$ . Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу:

1.  $x_1^2 + x_2^2$ .

Відповідь.

2.  $x_1^3 + x_2^3$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найменше значення виразу  $\frac{a}{b}$ , де  $b \neq 0$ , якщо  $a^2 - 7b^2 = 6ab$ .

Відповідь.

4.2. Один з коренів рівняння  $2x^2 - 4x + c = 0$  на 8 менший за інший. Знайдіть  $c$ .

Відповідь.

4.3. При якому значенні  $t$  рівняння  $x^2 + (2t + 1)x + t^2 = 0$  має єдиний корінь?

Відповідь.

**9.2. Дробове раціональне рівняння. Розв'язування рівнянь методом розкладання многочлена на множники. Біквадратне рівняння. Метод заміни змінної. Розв'язування текстових задач за допомогою квадратних і дробових раціональних рівнянь. Найпростіші рівняння з параметром**

**Вправа 11А**

**Завдання з вибором однієї правильної відповіді**

- 1.1.** Укажіть рівняння, коренем якого є число 5.

| А                   | Б                        | В                     | Г                     | Д                     |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\frac{x}{x-5} = 0$ | $\frac{x-5}{x^2-25} = 0$ | $\frac{x+5}{x+1} = 0$ | $\frac{x-5}{x-5} = 0$ | $\frac{x-5}{x+1} = 0$ |

- 1.2.** Знайдіть дійсні корені рівняння  $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$ .

| А    | Б            | В     | Г                     | Д     |
|------|--------------|-------|-----------------------|-------|
| 1; 2 | -2; -1; 1; 2 | -1; 1 | дійсних коренів немає | -2; 2 |

- 1.3.** Різниця двох від'ємних чисел дорівнює 3, а їхній добуток дорівнює 180. Знайдіть менше з цих чисел.

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| -15 | -14 | -13 | -12 | -10 |

- 1.4.** Розв'яжіть рівняння  $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} = \frac{8-x^2}{x^2-4}$ .

| А             | Б     | В     | Г  | Д |
|---------------|-------|-------|----|---|
| коренів немає | -4; 2 | 4; -2 | -4 | 4 |

- 1.5.** Укажіть кількість коренів рівняння  $x^3 + x^2 - 2x = 0$ .

| А       | Б    | В   | Г   | Д            |
|---------|------|-----|-----|--------------|
| жодного | один | два | три | більше трьох |

- 1.6.** Майстер і його учень, працюючи разом, виконали завдання за 4 год. За скільки годин майстер зможе виконати це завдання, працюючи самостійно, якщо йому на це потрібно на 6 год менше, ніж учневі?

| А      | Б     | В     | Г     | Д      |
|--------|-------|-------|-------|--------|
| 12 год | 4 год | 6 год | 8 год | 10 год |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та твердженням про його корені (А–Д).

Рівняння

$$1 \quad \frac{x^2 - 9}{x + 2} = 0$$

$$2 \quad \frac{x^2 - 9}{x + 3} = 0$$

$$3 \quad \frac{x^2 - 9}{x - 3} = 0$$

$$4 \quad \frac{x - 3}{x^2 - 9} = 0$$

Твердження про корені рівняння

А Коренем рівняння є число  $-2$ Б Коренем рівняння є число  $-3$ В Коренем рівняння є число  $3$ Г Коренями рівняння є числа  $3$  і  $-3$ 

Д Рівняння не має дійсних коренів

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. На клумбі висадили рядами 120 кущів троянд з однаковою кількістю кущів у кожному ряду. Виявилося, що кількість рядів на 14 менша за кількість кущів у кожному ряду.

1. Скільки рядів троянд висадили?

Відповідь.

2. Узимку в першому ряду зазнали ушкоджень 15 % кущів. Скільки кущів троянд у першому ряду перезимували неушкодженими?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Розв'яжіть рівняння  $x(x - 1)(x + 1)(x + 2) = 24$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх добуток.

Відповідь.

4.2. З одного села в інше, відстань між якими 60 км, одночасно виїхало два велосипедисти. Швидкість одного з них на 3 км/год більша за швидкість іншого, а тому він прибув в місце призначення на 1 год раніше. Знайдіть (у км/год) швидкість того велосипедиста, який їхав швидше.

Відповідь.

4.3. Один оператор комп'ютерного набору повинен був набрати 180 сторінок рукопису, а другий – 160 сторінок. Перший оператор набирав щогодини на 1 сторінку більше, ніж другий. Скільки сторінок набирав щогодини перший оператор, якщо він закінчив роботу на 4 год раніше, ніж другий?

Відповідь.



## Вправа 11Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Укажіть рівняння, коренем якого є число 4.

| А                        | Б                        | В                   | Г                     | Д                     |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\frac{x+4}{x^2-16} = 0$ | $\frac{x-4}{x^2-16} = 0$ | $\frac{x}{x-4} = 0$ | $\frac{x-4}{x+4} = 0$ | $\frac{x-4}{x-4} = 0$ |

- 1.2. Знайдіть дійсні корені рівняння
- $x^4 - 2x^2 - 3 = 0$
- .

| А                     | Б     | В                     | Г                            | Д     |
|-----------------------|-------|-----------------------|------------------------------|-------|
| дійсних коренів немає | -3; 3 | $-\sqrt{3}; \sqrt{3}$ | $-\sqrt{3}; -1; 1; \sqrt{3}$ | -1; 1 |

- 1.3. Сума двох чисел дорівнює 2, а їхній добуток дорівнює -120. Знайдіть більше із цих чисел.

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 10 | 11 | 12 | 18 | 20 |

- 1.4. Розв'яжіть рівняння
- $\frac{2}{x-1} + \frac{3}{x+1} = \frac{x^2+3}{x^2-1}$
- .

| А | Б    | В             | Г  | Д     |
|---|------|---------------|----|-------|
| 4 | 1; 4 | коренів немає | -4 | -1; 4 |

- 1.5. Укажіть кількість дійсних коренів рівняння
- $x^3 - 3x^2 + x - 3 = 0$
- .

| А       | Б    | В   | Г   | Д            |
|---------|------|-----|-----|--------------|
| жодного | один | два | три | більше трьох |

- 1.6. Майстриня та її учениця, працюючи разом, виконали завдання за 20 год. За скільки годин учениця майстрині зможе виконати це завдання, працюючи самостійно, якщо їй на це потрібно на 9 год більше, ніж майстрині?

| А      | Б      | В      | Г      | Д      |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 36 год | 40 год | 45 год | 48 год | 50 год |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та твердженням про його корені (А–Д).

Рівняння

$$1 \quad \frac{5x}{x^2 - 25} = 0$$

$$2 \quad \frac{5 - x}{x^2 - 25} = 0$$

$$3 \quad \frac{x^2 - 25}{x + 5} = 0$$

$$4 \quad \frac{x^2 - 25}{5 - x} = 0$$

Твердження про корені рівняння

А Рівняння не має дійсних коренів

Б Коренем рівняння є число 5

В Коренем рівняння є число -5

Г Коренями рівняння є числа -5 і 5

Д Коренем рівняння є число 0

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Зал кінотеатру містить 500 місць, причому кожний з рядів містить однакову кількість місць. Кількість рядів у кінотеатрі на 5 менше за кількість місць у кожному ряду.

1. Скільки місць містить кожний ряд кінотеатру?

Відповідь.

2. Під час демонстрації фільму 16 % місць у першому ряду були порожні. Скільки місць у першому ряду було зайнято?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Розв'яжіть рівняння  $(x - 3)(x - 2)(x - 1)x = 120$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

4.2. З міста А у село В, відстань між якими 12 км, одночасно вирушили пішохід і велосипедист. Швидкість велосипедиста була на 8 км/год більша за швидкість пішохода, і тому він прибув у село В на 2 год швидше, ніж пішохід. За скільки годин відстань між А і В подолав пішохід?

Відповідь.

4.3. Одна з майстринь мала розмалювати 160 ялинкових прикрас, а друга – 150. Перша майстриня цього дня розмальовувала на 1 прикрасу більше, ніж друга, а тому закінчила роботу на 10 год раніше за другу майстриню. Скільки прикрас цього дня розмальовувала перша майстриня?

Відповідь.

## ТЕМА 10. Рівняння з двома змінними та їх системи. Застосування систем рівнянь для розв'язування текстових задач

### Вправа 12А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Укажіть пару чисел, що є розв'язком рівняння  $x^2 + 2y = 7$ .

| А      | Б       | В        | Г       | Д      |
|--------|---------|----------|---------|--------|
| (3; 1) | (-3; 1) | (-3; -1) | (3; -2) | (2; 2) |

- 1.2. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x + 3y = 1, \\ x - 3y = 7. \end{cases}$

| А      | Б       | В       | Г      | Д       |
|--------|---------|---------|--------|---------|
| (4; 1) | (4; -1) | (-4; 1) | (1; 4) | (-1; 4) |

- 1.3. Укажіть кількість розв'язків системи рівнянь  $\begin{cases} x + y = 1, \\ 2x + 2y = 8. \end{cases}$

| А       | Б    | В   | Г   | Д      |
|---------|------|-----|-----|--------|
| жодного | один | два | три | безліч |

- 1.4. Укажіть пару чисел, що є розв'язком системи рівнянь  $\begin{cases} x + 3y = 8, \\ 2y - x = 7. \end{cases}$

| А      | Б      | В       | Г       | Д       |
|--------|--------|---------|---------|---------|
| (5; 1) | (2; 2) | (-1; 3) | (-3; 2) | (3; -1) |

- 1.5. Укажіть значення суми  $x_0 + y_0$ , де  $(x_0; y_0)$  – розв'язок системи рівнянь  $\begin{cases} 4x - 3y = 11, \\ 5x + 2y = 8. \end{cases}$

| А  | Б | В | Г | Д |
|----|---|---|---|---|
| -1 | 1 | 0 | 2 | 3 |

- 1.6. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x^2 - y = 0, \\ y - x = 2. \end{cases}$

| А        | Б       | В               | Г      | Д                         |
|----------|---------|-----------------|--------|---------------------------|
| (-1; -1) | (-1; 1) | (-1; 1); (2; 4) | (2; 4) | система не має розв'язків |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між системою рівнянь (1–4) та твердженням про кількість її розв'язків (А–Д).

Система рівнянь

Твердження про кількість розв'язків системи

$$1 \begin{cases} x - y = 2, \\ x^2 - y^2 = 0 \end{cases}$$

А Система не має розв'язків

$$2 \begin{cases} x - y = 0, \\ x^2 - y^2 = 0 \end{cases}$$

Б Система має тільки один розв'язок

$$3 \begin{cases} x - y = 0, \\ x^2 + y^2 = 8 \end{cases}$$

В Система має тільки два розв'язки

$$4 \begin{cases} x - y = 2, \\ x^2 + y^2 = 0 \end{cases}$$

Г Система має тільки чотири розв'язки

Д Система має безліч розв'язків

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. З пункту А вийшов пішохід. Через 50 хв після цього звідти ж у тому самому напрямку виїхав велосипедист, який наздогнав пішохода на відстані 6 км від А. Вважайте, що швидкість пішохода і велосипедиста є сталими протягом цього шляху.

1. Знайдіть швидкість пішохода (у км/год), якщо велосипедист за 1 год долає на 1 км більше, ніж пішохід за 2 год.

Відповідь.

2. На скільки більше часу (у хв) витрачає пішохід для подолання 8 км, ніж велосипедист для подолання 12 км?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x^2 - 2xy = 16, \\ x + xy = -4. \end{cases}$  Якщо пара  $(x_0; y_0)$  є єдиним розв'язком цієї системи, то у відповідь запишіть суму  $x_0 + y_0$ . Якщо розв'язками цієї системи рівнянь є пари  $(x_1; y_1)$  і  $(x_2; y_2)$ , то запишіть у відповідь суму  $x_1 + y_1 + x_2 + y_2$ .

Відповідь.

- 4.2. При якому значенні  $m$  система рівнянь  $\begin{cases} mx + 4y = m + 8, \\ x + my = -3 \end{cases}$  має безліч розв'язків?

Відповідь.

- 4.3. Дано двоцифрове натуральне число, сума квадратів цифр якого дорівнює 74. Якщо до цього числа додати 18, то отримаємо число, що записане тими самими цифрами, але у зворотному порядку. Знайдіть дане число.

Відповідь.

## Вправа 12Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Укажіть пару чисел, що є розв'язком рівняння
- $y^2 - 2x = 6$
- .

| А      | Б      | В       | Г       | Д       |
|--------|--------|---------|---------|---------|
| (2; 2) | (0; 3) | (-1; 3) | (-1; 2) | (2; -1) |

- 1.2. Розв'яжіть систему рівнянь
- $$\begin{cases} 5x + y = 2, \\ 5x - y = 8. \end{cases}$$

| А      | Б       | В       | Г      | Д       |
|--------|---------|---------|--------|---------|
| (0; 2) | (1; -2) | (1; -3) | (1; 3) | (-3; 1) |

- 1.3. Укажіть кількість розв'язків системи рівнянь
- $$\begin{cases} x - y = 3, \\ 2x - 2y = 6. \end{cases}$$

| А       | Б    | В   | Г      | Д      |
|---------|------|-----|--------|--------|
| жодного | один | два | чотири | безліч |

- 1.4. Укажіть пару чисел, що є розв'язком системи рівнянь
- $$\begin{cases} y + 4x = 8, \\ 3x - y = 6. \end{cases}$$

| А      | Б      | В      | Г      | Д                         |
|--------|--------|--------|--------|---------------------------|
| (1; 4) | (2; 0) | (2; 1) | (0; 2) | система не має розв'язків |

- 1.5. Укажіть значення суми
- $x_0 + y_0$
- , де
- $(x_0; y_0)$
- розв'язок системи рівнянь
- $$\begin{cases} 5x + 2y = -3, \\ 2x - 3y = 14. \end{cases}$$

| А  | Б  | В  | Г  | Д |
|----|----|----|----|---|
| -4 | -3 | -2 | -1 | 3 |

- 1.6. Розв'яжіть систему рівнянь
- $$\begin{cases} x - y^2 = 0, \\ x + y = 6. \end{cases}$$

| А                | Б       | В      | Г               | Д       |
|------------------|---------|--------|-----------------|---------|
| Немає розв'язків | (4; -2) | (4; 2) | (4; 2); (9; -3) | (9; -3) |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між системою рівнянь (1–4) та твердженням про кількість її розв'язків (А–Д).

Система рівнянь

Твердження про кількість розв'язків системи

$$1 \quad \begin{cases} x + y = 0, \\ x^2 + y^2 = 50. \end{cases}$$

А Система має безліч розв'язків

$$2 \quad \begin{cases} x + y = 0, \\ x^2 - y^2 = 0. \end{cases}$$

Б Система має тільки три розв'язки

$$3 \quad \begin{cases} x + y = 3, \\ x^2 - y^2 = 0. \end{cases}$$

В Система має тільки два розв'язки

$$4 \quad \begin{cases} x + y = 3, \\ x^2 + y^2 = 1. \end{cases}$$

Г Система має тільки один розв'язок

Д Система не має розв'язків

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Із селища Вишневе вийшов Сергій. Через 12 хв після цього звідти ж у тому самому напрямі вийшов Микола, який наздогнав Сергія на відстані 4 км від селища Вишневе. Вважайте, що швидкості хлопців є сталими протягом усього шляху.

1. Знайдіть швидкість Миколи (у км/год), якщо він за 2 год проходить на 2 км менше, ніж Сергій за 3 год, і його швидкість перевищує значення 4,2 км/год.

Відповідь.

2. Скільки хвилин витратить Сергій для подолання відстані у 5 км?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} y + xy = -3, \\ y^2 - 3xy = 7. \end{cases}$  Якщо пара  $(x_0; y_0)$  є єдиним розв'язком цієї системи, то у відповідь запишіть суму  $x_0 + y_0$ . Якщо розв'язками цієї системи є пари  $(x_1; y_1)$  і  $(x_2; y_2)$ , то у відповідь запишіть суму  $x_1 + y_1 + x_2 + y_2$ .

Відповідь.

- 4.2. При якому значенні  $m$  система  $\begin{cases} 9x + my = m + 3, \\ mx + y = 2 \end{cases}$  не має розв'язків?

Відповідь.

- 4.3. Дано двоцифрове натуральне число, сума квадратів цифр якого дорівнює 45. Якщо від цього числа відняти 27, то отримаємо число, що записане тими самими цифрами, але в зворотньому порядку. Знайдіть дане число.

Відповідь.

## ТЕМА 11. Числові проміжки. Нерівності. Лінійні нерівності. Системи нерівностей

### Вправа 13А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть найбільше ціле число, що належить проміжку  $(-\infty; -\sqrt{37})$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| -9 | -8 | -7 | -6 | -5 |

1.2. Якщо  $a < b$  і  $b < 0$ , то...

| А          | Б         | В               | Г                           | Д       |
|------------|-----------|-----------------|-----------------------------|---------|
| $a \geq 0$ | $-a < -b$ | $a + 1 > b + 1$ | $\frac{a}{7} > \frac{b}{7}$ | $a < 0$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $5 - 3x \leq -1$ .

| А              | Б               | В              | Г              | Д               |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| $(-\infty; 2]$ | $[-2; +\infty)$ | $(2; +\infty)$ | $[2; +\infty)$ | $(-\infty; -2]$ |

1.4. Скільки цілих чисел належить проміжку  $[-7; 2,3)$ ?

| А | Б  | В  | Г | Д |
|---|----|----|---|---|
| 8 | 10 | 11 | 9 | 7 |

1.5. Відомо, що  $m > n$ . Укажіть правильну нерівність.

| А               | Б           | В         | Г                               | Д               |
|-----------------|-------------|-----------|---------------------------------|-----------------|
| $m - 3 < n - 3$ | $-3m < -3n$ | $-m > -n$ | $\frac{n+1}{5} > \frac{m+1}{5}$ | $1 - m > 1 - n$ |

1.6. Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності  $\frac{x-1}{2} + \frac{5x-3}{6} < \frac{x+6}{3}$ .

| А  | Б | В | Г  | Д |
|----|---|---|----|---|
| -3 | 3 | 4 | -2 | 2 |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між нерівністю (1–4) та множиною всіх її розв'язків (А–Д).

Нерівність

Множина всіх розв'язків нерівності

1  $-3x \geq 9$

А  $(-\infty; -3)$

2  $\frac{1}{3}x \geq 1$

Б  $(-\infty; -3]$

3  $x + 2 > 2x + 5$

В  $(-\infty; 3]$

4  $2(x - 2) > x - 7$

Г  $(-3; +\infty)$

Д  $[3; +\infty)$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Два натуральних числа відносяться як 2 : 5, а їх сума менша за число 123.

1. Якого найбільшого значення може набувати менше з цих двох чисел?

Відповідь.

2. Якого найбільшого значення може набувати добуток цих чисел?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Відомо, що  $2 \leq x \leq 3$ . Якого найбільшого значення може набувати вираз  $\frac{7-2x}{4}$ ?

Відповідь.

4.2. Скільки натуральних розв'язків має нерівність  $(x-1)^2 - (x+2)^2 > 5(x-7)$ ?

Відповідь.

4.3. Знайдіть суму всіх цілих розв'язків системи нерівностей  $\begin{cases} (2x-1)(2x+1) + 6x \leq (2x+1)^2, \\ 3x(x-2) + 5 \geq x(3x-7). \end{cases}$

Відповідь.



## Вправа 13Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть найменше ціле число, що належить проміжку  $(-\sqrt{19}; +\infty)$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| -5 | -4 | -3 | -2 | -1 |

1.2. Якщо  $x > y$  і  $y \geq 1$ , то...

| А         | Б       | В               | Г       | Д       |
|-----------|---------|-----------------|---------|---------|
| $-x > -y$ | $x < 1$ | $x + 3 < y + 3$ | $x > 2$ | $x > 1$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $7 - 2x \leq -3$ .

| А               | Б               | В              | Г              | Д              |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| $[-2; +\infty)$ | $(-\infty; -2]$ | $(-\infty; 5]$ | $[5; +\infty)$ | $(5; +\infty)$ |

1.4. Скільки цілих чисел належить проміжку  $(-4, 2; 5)$ ?

| А  | Б | В  | Г | Д  |
|----|---|----|---|----|
| 10 | 9 | 11 | 8 | 12 |

1.5. Відомо, що  $a < b$ . Укажіть правильну нерівність.

| А         | Б                           | В               | Г               | Д                               |
|-----------|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| $-a < -b$ | $\frac{a}{7} > \frac{b}{7}$ | $2 + a > 2 + b$ | $2 - a > 2 - b$ | $\frac{b+1}{3} < \frac{a+1}{3}$ |

1.6. Знайдіть найменший цілий розв'язок нерівності  $\frac{x+1}{3} - \frac{x-4}{15} \leq \frac{3x+7}{5}$ .

| А  | Б  | В  | Г | Д |
|----|----|----|---|---|
| -3 | -2 | -1 | 0 | 2 |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між нерівністю (1–4) та множиною всіх її розв'язків (А–Д).

Нерівність

1  $2(x-1) > x-6$

2  $x+3 < 3x-5$

3  $-2x \geq 8$

4  $\frac{1}{4}x \leq 1$

Множина всіх розв'язків нерівності

А  $[-4; +\infty)$

Б  $(-4; +\infty)$

В  $(4; +\infty)$

Г  $(-\infty; -4]$

Д  $(-\infty; 4]$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Два натуральних числа відносяться як 3 : 2, а їх сума більша за 57.

1. Якого найменшого значення може набувати більше з цих двох чисел?

Відповідь.

2. Якого найменшого значення може набувати добуток цих чисел?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Відомо, що  $3 \leq x \leq 4$ . Якого найменшого значення може набувати вираз  $\frac{7-5x}{2}$ ?

Відповідь.

4.2. Скільки натуральних розв'язків має нерівність  $(x+3)^2 - (x-1)^2 < 4(x+8)$ ?

Відповідь.

4.3. Знайдіть суму всіх цілих розв'язків системи нерівностей  $\begin{cases} (3x-1)(3x+1) - 3x < (3x+1)^2 + 13, \\ 4x(x-1) + 25 > x(4x+7). \end{cases}$

Відповідь.

## ТЕМА 12. Функція. Лінійне рівняння з двома змінними

12.1. Основні відомості про функцію. Парність і непарність функції.  
Лінійна функція. Лінійне рівняння з двома змінними

## Вправа 14А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Знайдіть нулі функції  $y = 2x^2 + 7x$ .

| А       | Б         | В | Г      | Д    |
|---------|-----------|---|--------|------|
| 0; -3,5 | -3,5; 3,5 | 0 | 0; 3,5 | -3,5 |

1.2. Укажіть функцію, графік якої симетричний відносно початку координат.

| А         | Б             | В             | Г         | Д             |
|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| $y = x^4$ | $y = x^4 + 1$ | $y = x^3 + 1$ | $y = x^3$ | $y = x^2 - 1$ |

1.3. З яким із графіків функцій перетинається графік функції  $y = 4$ ?

| А       | Б       | В        | Г       | Д        |
|---------|---------|----------|---------|----------|
| $y = 1$ | $y = 2$ | $y = 2x$ | $y = 3$ | $y = -4$ |

1.4. Укажіть функцію, областю визначення якої є множина  $[-2; +\infty)$ .

| А                | Б              | В       | Г                | Д                |
|------------------|----------------|---------|------------------|------------------|
| $y = \sqrt{2-x}$ | $y = \sqrt{x}$ | $y = x$ | $y = \sqrt{x+2}$ | $y = \sqrt{x-2}$ |

1.5. Яка з функцій є парною?

| А             | Б             | В         | Г         | Д             |
|---------------|---------------|-----------|-----------|---------------|
| $y = x^4 - x$ | $y = x^4 + x$ | $y = x^4$ | $y = x^3$ | $y = x^3 + 1$ |

1.6. Знайдіть координати точки перетину графіків рівнянь  $5x + 3y = 11$  і  $2x - 5y = 23$ .

| А       | Б       | В      | Г       | Д      |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| (-3; 4) | (4; -3) | (4; 3) | (-4; 3) | (7; 3) |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між функцією (1–4) та її значенням для  $x = -3$  (А–Д).

Функція

Значення функції

1  $f(x) = x^2 + x - 9$

А -1

2  $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$

Б -2

3  $f(x) = \frac{x^3 - 1}{x^2 + x + 1}$

В -3

4  $f(x) = \frac{2x + 4}{x} \cdot \frac{x}{x^2 + 4x + 4}$

Г -4

Д -5

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Графік функції  $y = -\frac{4}{3}x + b$  проходить через точку  $A(6; 4)$ .

1. Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

2. Знайдіть периметр трикутника, який відтинає від осей координат графік цієї функції.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Знайдіть найменше значення функції  $y = 2 + |x^2 + 1|$ .

Відповідь.

**4.2.** Знайдіть найменше значення аргументу, при якому значення функції  $y = x^2 - 2x + 7$  дорівнює 15.

Відповідь.

**4.3.** Знайдіть довжину проміжка, що є областю визначення функції  $y = \sqrt{x + 4} - \sqrt{7 - x}$ .

Відповідь.

## Вправа 14Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Знайдіть нулі функції  $y = 2x^2 - 5x$ .

| А       | Б      | В   | Г | Д         |
|---------|--------|-----|---|-----------|
| 0; -2,5 | 0; 2,5 | 2,5 | 0 | -2,5; 2,5 |

1.2. Графік якої з функцій симетричний відносно осі ординат?

| А                 | Б                   | В                     | Г                     | Д             |
|-------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| $y = \frac{1}{x}$ | $y = \frac{1}{x-1}$ | $y = \frac{1}{x^2-1}$ | $y = \frac{1}{x^3-1}$ | $y = x^3 - 1$ |

1.3. З яким із графіків функцій не перетинається графік функції  $y = -5$ ?

| А         | Б             | В             | Г        | Д         |
|-----------|---------------|---------------|----------|-----------|
| $y = -5x$ | $y = -5x + 7$ | $y = -3x + 7$ | $y = -3$ | $y = -3x$ |

1.4. Для якої з поданих функцій областю визначення є множина  $(-\infty; 3]$ ?

| А                | Б                | В                          | Г                | Д                |
|------------------|------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| $y = \sqrt{9-x}$ | $y = \sqrt{3-x}$ | $y = \frac{1}{\sqrt{3-x}}$ | $y = \sqrt{x-3}$ | $y = \sqrt{x+3}$ |

1.5. Укажіть непарну функцію.

| А             | Б         | В             | Г             | Д         |
|---------------|-----------|---------------|---------------|-----------|
| $y = x^3 + x$ | $y = x^4$ | $y = x^4 - 1$ | $y = x^5 - 1$ | $y = x^5$ |

1.6. Знайдіть координати точки перетину графіків рівнянь  $4x - 5y = 22$  і  $3x - 2y = 13$ .

| А       | Б       | В      | Г      | Д        |
|---------|---------|--------|--------|----------|
| (3; -2) | (-2; 3) | (8; 2) | (5; 1) | (-3; -2) |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між функцією (1–4) та її значенням для  $x = -2$  (А–Д).

Функція

1  $f(x) = x^2 - x - 5$

2  $f(x) = \frac{x^2 - 9}{x + 3}$

3  $f(x) = \frac{x^3 + 1}{x^2 - x + 1}$

4  $f(x) = \frac{12x - 24}{x} : \frac{x^2 - 4x + 4}{x}$

Значення функції

А 1

Б -1

В -3

Г -5

Д -7

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Графік функції  $y = ax + 5$  проходить через точку  $B(-6; 2)$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть площу трикутника, який відтинає від осей координат графік цієї функції.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найбільше значення функції  $y = 3 - |7 + x^4|$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть найбільше значення аргументу, при якому значення функції  $y = x^2 + 4x - 5$  дорівнює 7.

Відповідь.

4.3. Знайдіть довжину проміжка, що є областю визначення функції  $y = \sqrt{4,5 - x} + \sqrt{x + 2}$ .

Відповідь.

**12.2. Функції  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ . Функція  $y = ax^2 + bx + c$ , де  $a \neq 0$ .**

**Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень**

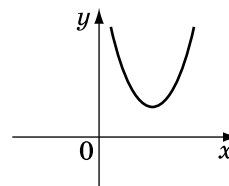
### Вправа 15А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1.** Знайдіть значення функції  $y = x^2$ , якщо значення аргументу дорівнює 9.

| А     | Б | В  | Г  | Д   |
|-------|---|----|----|-----|
| 3; -3 | 3 | 81 | -3 | -81 |

- 1.2.** На малюнку зображено графік функції  $y = ax^2 + bx + c$ . Нехай  $D$  – дискримінант квадратного рівняння  $ax^2 + bx + c = 0$ . Порівняйте  $a$  і  $D$  з нулем.



| А              | Б              | В              | Г              | Д              |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $a > 0; D > 0$ | $a > 0; D < 0$ | $a < 0; D < 0$ | $a < 0; D > 0$ | $a > 0; D = 0$ |

- 1.3.** Графік функції  $y = \sqrt{x}$  перенесли вправо на 3 одиниці вздовж осі  $x$ . Укажіть функцію, графік якої при цьому отримали.

| А                  | Б                  | В                  | Г                  | Д                      |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| $y = \sqrt{x} + 3$ | $y = \sqrt{x} - 3$ | $y = \sqrt{x + 3}$ | $y = \sqrt{x - 3}$ | $y = \sqrt{x - 3} + 3$ |

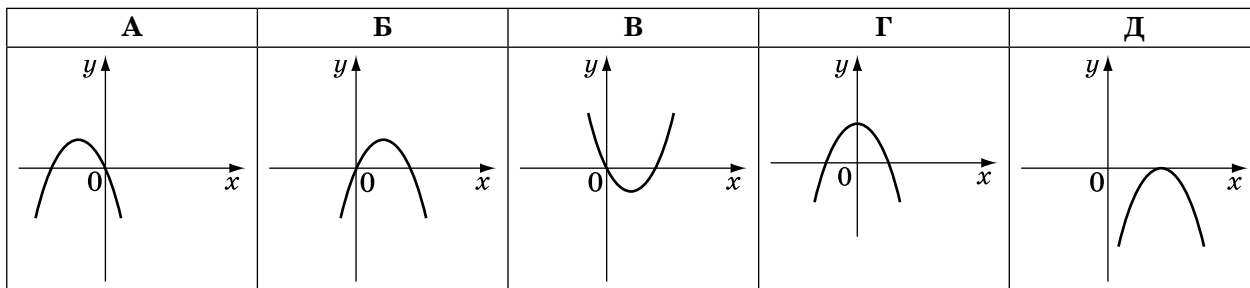
- 1.4.** Укажіть функцію, що спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ .

| А                 | Б                  | В        | Г               | Д          |
|-------------------|--------------------|----------|-----------------|------------|
| $y = \frac{7}{x}$ | $y = -\frac{7}{x}$ | $y = 7x$ | $y = 7\sqrt{x}$ | $y = 7x^2$ |

- 1.5.** Знайдіть область значень функції  $y = \sqrt{x}$ , якщо  $4 \leq x \leq 9$ .

| А        | Б          | В         | Г        | Д         |
|----------|------------|-----------|----------|-----------|
| $[0; 3]$ | $[16; 81]$ | $[2; 81]$ | $[2; 3]$ | $[0; 81]$ |

- 1.6.** На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = 3x - x^2$ ?



## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між квадратичною функцією (1–4) та нулями цієї функції (А–Д).

Квадратична функція

1  $y = x^2 + 3x - 4$

2  $y = 2x^2 - x - 3$

3  $y = x^2 - 3x - 4$

4  $y = 2x^2 + x - 3$

Нулі функції

А  $-1; 1,5$

Б  $-1; 3$

В  $-1; 4$

Г  $-1,5; 1$

Д  $-4; 1$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Віссю симетрії графіка функції  $y(x) = 2x^2 + bx + 5$  є пряма  $x = -1$ .

1. Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

2. Знайдіть найбільше значення аргументу, при якому значення функції дорівнює 35.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найбільше значення функції  $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 1$ .

Відповідь.

4.2. Графік функції  $y = 2x^2 + bx - 17$  проходить через точку  $B(-2; 3)$ . Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

4.3. Графік функції  $y = f(x)$  проходить через точку  $K(-2; 3)$ , а графік функції  $y = f(x) + m$  – через точку  $L(-2; -7)$ . Знайдіть  $m$ .

Відповідь.



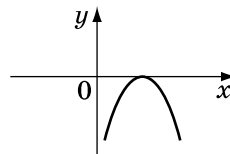
## Вправа 15Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Знайдіть значення функції  $y = \sqrt{x}$ , якщо значення аргументу дорівнює 4.

| А     | Б | В | Г     | Д          |
|-------|---|---|-------|------------|
| -2; 2 | 2 | 4 | -4; 4 | $\sqrt{2}$ |

- 1.2. На малюнку зображено графік функції  $y = ax^2 + bx + c$ . Нехай  $D$  – дискримінант квадратного тричлена  $ax^2 + bx + c$ . Порівняйте  $a$  і  $D$  з нулем.



| А              | Б              | В              | Г              | Д              |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $a > 0; D > 0$ | $a > 0; D < 0$ | $a < 0; D < 0$ | $a < 0; D > 0$ | $a < 0; D = 0$ |

- 1.3. Графік функції  $y = x^2$  перенесли на 2 одиниці ліворуч уздовж осі  $x$ . Укажіть функцію, графік якої при цьому отримали.

| А             | Б             | В               | Г               | Д                   |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| $y = x^2 - 2$ | $y = x^2 + 2$ | $y = (x - 2)^2$ | $y = (x + 2)^2$ | $y = (x + 2)^2 + 2$ |

- 1.4. Укажіть функцію, що зростає на проміжку  $(0; +\infty)$ .

| А                 | Б                  | В         | Г           | Д                |
|-------------------|--------------------|-----------|-------------|------------------|
| $y = \frac{6}{x}$ | $y = -\frac{6}{x}$ | $y = -6x$ | $y = -6x^2$ | $y = -6\sqrt{x}$ |

- 1.5. Знайдіть область значень функції  $y = x^2$ , якщо  $4 \leq x \leq 9$ .

| А          | Б        | В          | Г         | Д         |
|------------|----------|------------|-----------|-----------|
| $[-3; -2]$ | $[2; 3]$ | $[16; 81]$ | $[0; 81]$ | $[2; 81]$ |

- 1.6. На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = 2x + x^2$ ?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між квадратичною функцією (1–4) та її нулями (А–Д).

Квадратична функція

Нулі функції

1  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6$

А  $-2; 4$

2  $y = x^2 - 2x - 8$

Б  $-2; 6$

3  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$

В  $-2; 3$

4  $y = x^2 + 2x - 8$

Г  $-6; 2$

Д  $2; -4$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Вісь симетрії графіка функції  $y(x) = ax^2 + 4x - 7$  проходить через точку  $M(-1; 11)$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть найменше значення аргументу, при якому значення функції дорівнює  $-4,5$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Знайдіть найменше значення функції  $y = 0,25x^2 - 5x + 17$ .

Відповідь.

**4.2.** Графік функції  $y = x^2 + bx + c$  проходить через точки  $A(1; 0)$  і  $B(2; 6)$ . Знайдіть  $b$  і  $c$ . У відповідь запишіть значення добутку  $bc$ .

Відповідь.

**4.3.** Графік функції  $y = g(x)$  проходить через точку  $M(3; -7)$ , а графік функції  $y = g(x) + n$  – через точку  $K(3; 8)$ . Знайдіть  $n$ .

Відповідь.

## ТЕМА 13. Квадратні нерівності. Метод інтервалів. Рівняння та нерівності, що містять змінну під знаком модуля

### Вправа 16А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Розв'яжіть нерівність  $x^2 - 25 < 0$ .

| А              | Б                                 | В        | Г               | Д         |
|----------------|-----------------------------------|----------|-----------------|-----------|
| $(-\infty; 5)$ | $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$ | $(0; 5)$ | $(-5; +\infty)$ | $(-5; 5)$ |

1.2. Знайдіть корені рівняння  $|2x + 3| = 5$ .

| А       | Б    | В   | Г       | Д       |
|---------|------|-----|---------|---------|
| $-5; 5$ | $-4$ | $1$ | $-4; 1$ | $1; -1$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $|3x| < 6$ .

| А        | Б        | В         | Г              | Д                    |
|----------|----------|-----------|----------------|----------------------|
| $(0; 2)$ | $[0; 2)$ | $(-2; 2)$ | $(-\infty; 2)$ | $(-\infty; +\infty)$ |

1.4. Скільки цілих розв'язків має нерівність  $2x^2 + x - 15 \leq 0$ ?

| А   | Б      | В     | Г     | Д      |
|-----|--------|-------|-------|--------|
| три | чотири | п'ять | шість | безліч |

1.5. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x+1}{3-x} \leq 0$ .

| А         | Б                                 | В                                 | Г              | Д               |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|
| $[-1; 3)$ | $(-\infty; -1] \cup (3; +\infty)$ | $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$ | $(3; +\infty)$ | $(-\infty; -1]$ |

1.6. Якщо  $|x - 2| = 5$ , то  $2x = \dots$

| А              | Б         | В         | Г             | Д             |
|----------------|-----------|-----------|---------------|---------------|
| $-10$ або $10$ | лише $14$ | лише $-6$ | $-6$ або $14$ | $-14$ або $6$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між нерівністю (1–4) та її розв’язками (А–Д).

*Нерівність*

1  $x^2 - x - 2 \leq 0$

2  $x^2 + x - 2 > 0$

3  $x^2 - x + 2 \geq 0$

4  $x^2 + x + 2 < 0$

*Розв’язки нерівності*

А  $(-\infty; +\infty)$

Б  $(-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$

В  $[-1; 2]$

Г  $[-2; 1]$

Д немає розв’язків

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Графік функції  $y(x) = 2x^2 + bx - 7$  проходить через точку  $M(-1; -11)$ .

1. Знайдіть значення  $b$ .

*Відповідь.*

2. Знайдіть найменше ціле значення  $x$ , для якого  $y(x) \leq 5$ .

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найменший натуральний розв’язок нерівності  $(x - 3)(x + 1) + x(x - 2) > 3$ .

*Відповідь.*

4.2. Знайдіть суму цілих від’ємних розв’язків нерівності  $x^3 - x^2 - 6x \geq 0$ .

*Відповідь.*

4.3. Знайдіть добуток усіх цілих розв’язків нерівності  $|x - 5| < 2$ .

*Відповідь.*

## Вправа 16Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Розв'яжіть нерівність  $x^2 - 36 \geq 0$ .

| А                    | Б                                 | В         | Г                                 | Д              |
|----------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|----------------|
| $(-\infty; +\infty)$ | $(-\infty; -6) \cup (6; +\infty)$ | $[-6; 6]$ | $(-\infty; -6] \cup [6; +\infty)$ | $[6; +\infty)$ |

1.2. Знайдіть корені рівняння  $|2x - 1| = 7$ .

| А | Б       | В       | Г       | Д       |
|---|---------|---------|---------|---------|
| 4 | $-3; 3$ | $-4; 4$ | $-4; 3$ | $-3; 4$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\left|\frac{1}{2}x\right| < 4$ .

| А         | Б                                 | В         | Г              | Д                            |
|-----------|-----------------------------------|-----------|----------------|------------------------------|
| $(-2; 2)$ | $(-\infty; -8) \cup (8; +\infty)$ | $(-8; 8)$ | $(8; +\infty)$ | нерівність не має розв'язків |

1.4. Скільки цілих розв'язків має нерівність  $3x^2 - x - 10 \leq 0$ ?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

1.5. Розв'яжіть нерівність  $\frac{2-x}{x+3} \geq 0$ .

| А                                 | Б         | В         | Г         | Д              |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| $(-\infty; -3) \cup [2; +\infty)$ | $(-3; 2]$ | $(-3; 2)$ | $[-3; 2]$ | $[2; +\infty)$ |

1.6. Якщо  $|x + 3| = 7$ , то  $3x = \dots$ 

| А          | Б          | В       | Г        | Д          |
|------------|------------|---------|----------|------------|
| 12 або -30 | 12 або -12 | лише 12 | лише -30 | -12 або 30 |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між нерівністю (1–4) та її розв'язками (А–Д).

Нерівність

1  $x^2 + x - 12 \geq 0$

2  $x^2 - x + 12 < 0$

3  $x^2 + x + 12 > 0$

4  $x^2 - x - 12 \leq 0$

Розв'язки нерівності

А розв'язків немає

Б  $(-\infty; +\infty)$

В  $[-3; 4]$

Г  $[-4; 3]$

Д  $(-\infty; -4] \cup [3; +\infty)$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Графік функції  $y(x) = ax^2 - 6x - 8$  проходить через точку  $B(2; -8)$ .

1. Знайдіть значення  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть найбільше ціле значення  $x$ , для якого  $y(x) < 7$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть найбільший натуральний розв'язок нерівності  $(x - 2)(x + 3) + x(x - 3) \leq 18$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть добуток натуральних розв'язків нерівності  $x^3 - 3x^2 - 4x \leq 0$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть суму всіх цілих розв'язків нерівності  $|x + 5| < 3$ .

Відповідь.

## ТЕМА 14. Числові послідовності

## Вправа 17А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Послідовність задано формулою  $c_n = 2n - 1$ . Знайдіть  $c_{13}$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 23 | 25 | 27 | 13 | 12 |

1.2.  $(a_n)$  – арифметична прогресія;  $a_1 = 5$ ;  $a_2 = 3$ . Знайдіть  $a_{18}$ .

| А   | Б   | В   | Г   | Д   |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| -31 | -27 | -25 | -28 | -29 |

1.3.  $(b_n)$  – геометрична прогресія;  $b_1 = 18$ ;  $q = -\frac{1}{2}$ . Знайдіть  $b_4$ .

| А              | Б               | В               | Г              | Д  |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----|
| $2\frac{1}{4}$ | $-2\frac{1}{4}$ | $-4\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{8}$ | -9 |

1.4. Знайдіть суму всіх натуральних чисел, які кратні числу 3 і не перевищують 150.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 3829 | 3725 | 3925 | 3825 | 3821 |

1.5. Яке з наведених чисел є членом геометричної прогресії 1; 4; 16; ...?

| А | Б        | В        | Г         | Д         |
|---|----------|----------|-----------|-----------|
| 2 | $2^{15}$ | $2^{19}$ | $2^{120}$ | $2^{175}$ |

1.6. Знайдіть суму перших восьми членів геометричної прогресії -1; 2; -4; ... .

| А  | Б   | В   | Г    | Д   |
|----|-----|-----|------|-----|
| 85 | -85 | -43 | -171 | 255 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між означенням членів прогресії (1–4) та набором чисел (А–Д), які можуть бути цими елементами.

Означення елементів прогресії

- 1 Три послідовних елементи арифметичної прогресії з різницею  $d = 3$
- 2 Три послідовних елементи арифметичної прогресії з різницею  $d = -3$
- 3 Три послідовних елементи геометричної прогресії зі знаменником  $q = 3$
- 4 Три послідовних елементи геометричної прогресії зі знаменником  $q = -3$

Набір чисел

А  $\frac{1}{9}; \frac{1}{3}; 1$

Б  $1; 3; 5$

В  $-2; 1; 4$

Г  $1; -3; 9$

Д  $1; -2; -5$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.  $(a_n)$  – арифметична прогресія. Відомо, що  $a_1 = 14$ ;  $a_{11} = -1$ .

1. Знайдіть різницю арифметичної прогресії.

Відповідь.

2. Знайдіть суму перших двадцяти членів арифметичної прогресії.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Знайдіть п'ятий член послідовності, заданої рекурентно:  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = -2$ ;  $x_{n+2} = 2x_{n+1} - 3x_n$ .

Відповідь.

- 4.2. Знайдіть різницю арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $S_{18} = -369$ ;  $a_1 = 5$ .

Відповідь.

- 4.3. Сума перших чотирьох членів геометричної прогресії дорівнює 65, а її знаменник дорівнює  $\frac{2}{3}$ . Знайдіть перший член цієї прогресії.

Відповідь.



## Вправа 17Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Послідовність задано формулою  $x_n = 2n + 3$ . Знайдіть  $x_{15}$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 15 | 31 | 33 | 35 | 37 |

- 1.2.  $(a_n)$  – арифметична прогресія;  $a_1 = 4$ ;  $a_2 = 1$ . Знайдіть  $a_{16}$ .

| А  | Б   | В   | Г  | Д   |
|----|-----|-----|----|-----|
| -3 | -44 | -38 | 49 | -41 |

- 1.3.  $(b_n)$  – геометрична прогресія;  $b_1 = -64$ ;  $q = -\frac{1}{4}$ . Знайдіть  $b_5$ .

| А              | Б             | В  | Г | Д              |
|----------------|---------------|----|---|----------------|
| $-\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | -1 | 1 | $\frac{1}{16}$ |

- 1.4. Знайдіть суму всіх перших натуральних чисел, які не перевищують 160.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 6642 | 6480 | 6320 | 6490 | 6500 |

- 1.5. Укажіть число, що є членом геометричної прогресії 1; 27; 729; ... .

| А        | Б        | В        | Г        | Д        |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| $3^{17}$ | $3^{19}$ | $3^{29}$ | $3^{30}$ | $3^{41}$ |

- 1.6. Знайдіть суму перших семи членів геометричної прогресії 1; -3; 9; ... .

| А    | Б   | В    | Г    | Д    |
|------|-----|------|------|------|
| -182 | 547 | 1094 | -547 | 1093 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між означенням членів прогресії (1–4) та набором чисел (А–Д), які можуть бути цими елементами.

Означення елементів прогресії

- 1 Три послідовних елементи геометричної прогресії зі знаменником  $q = -2$
- 2 Три послідовних елементи геометричної прогресії зі знаменником  $q = 2$
- 3 Три послідовних елементи арифметичної прогресії з різницею  $d = -2$
- 4 Три послідовних елементи арифметичної прогресії з різницею  $d = 2$

Набір чисел

- А  $-2; 0; 2$   
 Б  $-1; 2; -4$   
 В  $1; 3; 9$   
 Г  $3; 6; 12$   
 Д  $0; -2; -4$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.**  $(a_n)$  – арифметична прогресія. Відомо, що  $a_2 = 5$ ;  $a_3 = 2$ .

1. Знайдіть перший член арифметичної прогресії.

Відповідь.

2. Знайдіть суму перших шістнадцяти членів арифметичної прогресії.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Знайдіть четвертий член послідовності, заданої рекурентно:  $y_1 = 4$ ;  $y_2 = -1$ ;  $y_{n+2} = 3y_{n+1} - 2y_n$ .

Відповідь.

- 4.2.** Знайдіть другий член арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $S_{20} = 330$ ;  $d = -3$ .

Відповідь.

- 4.3.** Знаменник геометричної прогресії дорівнює  $\frac{1}{2}$ , а сума п'яти її перших членів дорівнює 93.

Знайдіть перший член цієї прогресії.

Відповідь.

ТЕМА 15. Арифметичний корінь  $n$ -го степеня

## Вправа 18А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $\sqrt[4]{\frac{1}{81}} + \sqrt[5]{-\frac{1}{32}} - \sqrt[3]{\frac{1}{64}}$ .

| А              | Б              | В               | Г               | Д              |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| $\frac{7}{12}$ | $\frac{1}{12}$ | $-\frac{1}{12}$ | $-\frac{5}{12}$ | $-\frac{1}{4}$ |

1.2. Укажіть точку, що належить графіку функції  $y = \sqrt[4]{x}$ .

| А          | Б         | В         | Г          | Д           |
|------------|-----------|-----------|------------|-------------|
| $(81; -3)$ | $(81; 3)$ | $(3; 81)$ | $(-81; 3)$ | $(-81; -3)$ |

1.3. Укажіть значення виразу  $10\sqrt[5]{4} \cdot (-7\sqrt[5]{8})$ .

| А   | Б    | В    | Г                  | Д   |
|-----|------|------|--------------------|-----|
| 140 | -280 | -140 | $-70\sqrt[10]{32}$ | 280 |

1.4. Обчисліть  $\frac{\sqrt[3]{81}}{\sqrt[3]{3}} - \sqrt[4]{2}\sqrt[4]{8}$ .

| А  | Б  | В | Г | Д |
|----|----|---|---|---|
| -3 | -1 | 0 | 1 | 3 |

1.5. Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt[4]{(x^2 + 4x + 4)^2}}{x + 2} + 7$ , якщо  $x = -19,1$ .

| А | Б     | В | Г    | Д |
|---|-------|---|------|---|
| 6 | -17,1 | 7 | 21,1 | 8 |

1.6. Дано числа  $a = 2\sqrt[3]{10}$ ;  $b = 3\sqrt[3]{3}$ ;  $c = 4$ . Розташуйте їх у порядку спадання.

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $a; b; c$ | $a; c; b$ | $b; a; c$ | $b; c; a$ | $c; b; a$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між ірраціональним числом (1–4) та парою послідовних натуральних чисел, між якими міститься це число (А–Д).

Ірраціональне число    Пара натуральних чисел

1  $\sqrt{29}$

А 1 і 2

2  $\sqrt[3]{7}$

Б 2 і 3

3  $\sqrt[3]{67}$

В 3 і 4

4  $\sqrt[4]{82}$

Г 4 і 5

Д 5 і 6

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Якщо додатні числа  $x$  і  $y$  задовольняють умову  $\frac{\sqrt[4]{x} + 2\sqrt[4]{y}}{\sqrt[4]{x}} = 2$ , то...

1.  $\frac{x}{y} = \dots$

Відповідь.

2.  $\frac{2\sqrt{y} - 2\sqrt[4]{xy}}{\sqrt{x} - \sqrt[4]{xy}} = \dots$

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[6]{(\sqrt{11} + 3)^6} - \sqrt[4]{(3 - \sqrt{11})^4}$ .

Відповідь.

- 4.2. Обчисліть  $(\sqrt[8]{16} - \sqrt{3})(\sqrt[8]{16} + \sqrt{3})$ .

Відповідь.

- 4.3. Знайдіть значення виразу  $((\sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{128})^2 - 9)((\sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{128})^2 + 9)$ .

Відповідь.

## Вправа 18Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $\sqrt[3]{-\frac{1}{27}} + \sqrt[4]{\frac{1}{256}} - \sqrt{\frac{1}{36}}$ .

| А              | Б              | В              | Г              | Д              |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $\frac{1}{12}$ | $\frac{5}{12}$ | $-\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ |

1.2. Укажіть точку, що належить графіку функції  $y = \sqrt[6]{x}$ .

| А       | Б       | В        | Г         | Д        |
|---------|---------|----------|-----------|----------|
| (2; 64) | (64; 2) | (64; -2) | (-64; -2) | (-64; 2) |

1.3. Обчисліть  $-3\sqrt[4]{2} \cdot 5\sqrt[4]{8}$ .

| А                 | Б  | В  | Г   | Д   |
|-------------------|----|----|-----|-----|
| $-15\sqrt[8]{16}$ | 60 | 30 | -60 | -30 |

1.4. Укажіть значення виразу  $\frac{\sqrt[5]{2}}{\sqrt[5]{64}} - \sqrt[3]{3\sqrt[3]{9}}$ .

| А    | Б    | В  | Г   | Д |
|------|------|----|-----|---|
| -3,5 | -2,5 | -1 | 3,5 | 5 |

1.5. Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt[6]{(x^2 - 4x + 4)^3}}{x - 2} + 17$ , якщо  $x = -4,72$ .

| А  | Б  | В  | Г     | Д     |
|----|----|----|-------|-------|
| 16 | 17 | 18 | -6,72 | -2,72 |

1.6. Дано числа  $a = 4$ ,  $b = 2\sqrt[4]{10}$ ,  $c = 3\sqrt[4]{2}$ . Запишіть їх у порядку зростання.

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $a, b, c$ | $a, c, b$ | $b, a, c$ | $b, c, a$ | $c, b, a$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між ірраціональним числом (1–4) та парою послідовних натуральних чисел, між якими міститься це число (А–Д).

Ірраціональне число

Пара натуральних чисел

1  $\sqrt{21}$

А 1 і 2

2  $\sqrt[3]{129}$

Б 2 і 3

3  $\sqrt[4]{17}$

В 3 і 4

4  $\sqrt[5]{30}$

Г 4 і 5

Д 5 і 6

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Якщо додатні числа  $a$  і  $b$  задовольняють умову  $\frac{\sqrt[4]{a} - 3\sqrt[4]{b}}{\sqrt[4]{a}} = -8$ , то...

1.  $\frac{b}{a} = \dots$

Відповідь.

2.  $\frac{6\sqrt{a} - 6\sqrt[4]{ab}}{\sqrt{b} - \sqrt[4]{ab}} = \dots$

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Знайдіть значення виразу  $\sqrt[4]{(5 - \sqrt{30})^4} + \sqrt[8]{(6 - \sqrt{30})^8}$ .

Відповідь.

- 4.2.** Обчисліть  $(\sqrt[6]{27} + \sqrt[4]{100})(\sqrt[6]{27} - \sqrt[4]{100})$ .

Відповідь.

- 4.3.** Знайдіть значення виразу  $((\sqrt[4]{3} + \sqrt[4]{27})^2 - 7)((\sqrt[4]{3} - \sqrt[4]{27})^2 + 7)$ .

Відповідь.

# ТЕМА 16. Степінь з раціональним показником. Степенева функція

## Вправа 19А

### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть вираз, що не має змісту.

| А                            | Б                 | В                  | Г                    | Д        |
|------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------|
| $\left(\frac{1}{4}\right)^5$ | $5^{\frac{1}{4}}$ | $5^{-\frac{1}{4}}$ | $(-5)^{\frac{1}{4}}$ | $(-5)^0$ |

1.2. Спростіть вираз  $\frac{x^{-\frac{1}{3}}x^{\frac{5}{6}}}{x^{\frac{7}{12}}}$ .

| А                  | Б                   | В                  | Г                   | Д                  |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| $\frac{1}{x^{12}}$ | $x^{-\frac{1}{12}}$ | $x^{-\frac{7}{4}}$ | $\frac{13}{x^{12}}$ | $\frac{7}{x^{12}}$ |

1.3. Укажіть точку, що належить графіку функції  $y = x^{\frac{1}{2}}$ .

| А          | Б           | В         | Г          | Д         |
|------------|-------------|-----------|------------|-----------|
| $(-36; 6)$ | $(-36; -6)$ | $(36; 6)$ | $(36; -6)$ | $(6; 36)$ |

1.4. Спростіть вираз  $(16a^8)^{-\frac{1}{4}} \cdot a$ .

| А             | Б              | В    | Г                | Д             |
|---------------|----------------|------|------------------|---------------|
| $\frac{a}{2}$ | $\frac{1}{2a}$ | $2a$ | $\frac{1}{2a^2}$ | $\frac{2}{a}$ |

1.5. Знайдіть значення виразу  $\frac{2^9 \cdot 8^{-1,4}}{16^{1,2}}$ .

| А             | Б             | В | Г | Д |
|---------------|---------------|---|---|---|
| $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 4 |

1.6. На якому малюнку схематично зображено графік функції  $y = x^{-6}$ ?

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

Значення виразу

1  $125^{\frac{1}{3}} - 3^0$

А 2

2  $81^{\frac{1}{4}} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

Б 3

3  $\frac{1}{3} \cdot 27^{\frac{2}{3}}$

В 4

4  $16 \cdot 64^{-\frac{1}{2}}$

Г 5

Д 6

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $a = (12 - \sqrt{80})^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{12 + 80^{0.5}}$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть найбільший серед коренів рівняння  $x^3 - 3x^2 + 4 = a$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Обчисліть значення виразу  $a^{-\frac{4}{5}} \sqrt[10]{a^3} \cdot a^{\frac{1}{4}}$ , якщо  $a = \frac{1}{81}$ .

Відповідь.

4.2. Знайдіть значення виразу  $\left(11 + 4 \cdot 7^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} - \sqrt{7}$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\frac{7 - 4 \cdot 3^{\frac{1}{2}}}{7 + 4 \cdot 3^{\frac{1}{2}}} + \frac{7 + 4 \cdot 3^{\frac{1}{2}}}{7 - 4 \cdot 3^{\frac{1}{2}}}$ .

Відповідь.



## Вправа 19Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть вираз, що не має змісту.

| А        | Б                    | В                               | Г                            | Д               |
|----------|----------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|
| $(-4)^0$ | $(-4)^{\frac{1}{4}}$ | $\left(\frac{1}{4}\right)^{-4}$ | $\left(\frac{1}{4}\right)^4$ | $\frac{1}{4^4}$ |

1.2. Спростіть вираз  $\frac{a^{\frac{1}{2}} a^{\frac{3}{8}}}{a^{\frac{5}{16}}}$ .

| А                  | Б                   | В                  | Г                  | Д                  |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $\frac{9}{a^{16}}$ | $a^{\frac{19}{16}}$ | $a^{\frac{3}{16}}$ | $\frac{7}{a^{16}}$ | $a^{\frac{7}{16}}$ |

1.3. Укажіть точку, що належить графіку функції  $y = x^{\frac{1}{4}}$ .

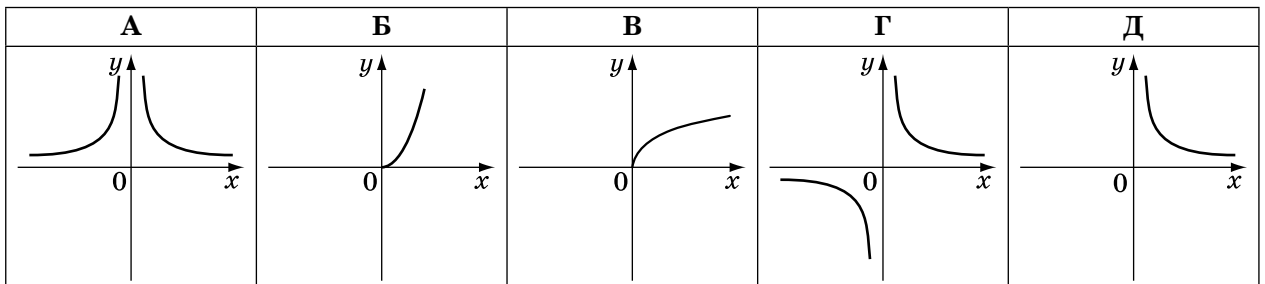
| А          | Б           | В          | Г         | Д         |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| $(-81; 3)$ | $(-81; -3)$ | $(81; -3)$ | $(81; 3)$ | $(3; 81)$ |

1.4. Спростіть вираз  $(64b^9)^{\frac{1}{3}} \cdot b$ .

| А                | Б               | В              | Г                 | Д      |
|------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------|
| $\frac{1}{4b^2}$ | $\frac{4}{b^2}$ | $\frac{1}{4b}$ | $-\frac{1}{4b^2}$ | $4b^2$ |

1.5. Знайдіть значення виразу  $\frac{3^{11} \cdot 9^{-2,3}}{27^{1,8}}$ .

| А             | Б             | В | Г | Д |
|---------------|---------------|---|---|---|
| $\frac{1}{9}$ | $\frac{1}{3}$ | 1 | 3 | 9 |

1.6. На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = x^{\frac{3}{7}}$ ?

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

Значення виразу

1  $19^0 + 216^{\frac{1}{3}}$

А 3

2  $16^{\frac{3}{4}} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$

Б 4

3  $\frac{1}{3} \cdot 81^{\frac{1}{2}}$

В 5

4  $30 \cdot 25^{-\frac{1}{2}}$

Г 6

Д 7

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Відомо, що  $b = \sqrt[4]{15 - \sqrt{209}}(15 + 209^{0,5})^{\frac{1}{4}}$ .

1. Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

2. Знайдіть найменший серед коренів рівняння  $x^3 - 25x + 2 = b$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Обчисліть значення виразу  $x^{-\frac{1}{12}}\sqrt[6]{x^5} \cdot x^{-\frac{5}{4}}$ , якщо  $x = 0,04$ .

Відповідь.

**4.2.** Знайдіть значення виразу  $(28 - 10 \cdot 3^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} + \sqrt{3}$ .

Відповідь.

**4.3.** Знайдіть значення виразу  $\frac{3 + 2 \cdot 2^{0,5}}{3 - 2 \cdot 2^{0,5}} + \frac{3 - 2 \cdot 2^{0,5}}{3 + 2 \cdot 2^{0,5}}$ .

Відповідь.

## ТЕМА 17. Ірраціональні рівняння

## Вправа 20А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть рівняння, коренем якого є число 81.

| А              | Б                 | В                 | Г                  | Д                 |
|----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| $\sqrt{x} = 3$ | $\sqrt[4]{x} = 9$ | $\sqrt[6]{x} = 3$ | $\sqrt[4]{x} = -3$ | $\sqrt[4]{x} = 3$ |

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt[6]{x} = 2$ .

| А  | Б             | В  | Г          | Д  |
|----|---------------|----|------------|----|
| 16 | $\sqrt[6]{2}$ | 64 | 64 або -64 | 32 |

1.3. Укажіть множину коренів рівняння  $\sqrt[4]{x^2 - 1} = \sqrt[4]{x - 1}$ .

| А    | Б | В | Г           | Д  |
|------|---|---|-------------|----|
| 0; 1 | 0 | 1 | $\emptyset$ | -1 |

1.4. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння  $\sqrt[4]{x + 2} = 3$ .

| А              | Б         | В          | Г          | Д               |
|----------------|-----------|------------|------------|-----------------|
| $(-\infty; 0)$ | $[0; 64)$ | $[64; 79)$ | $[79; 81)$ | $[81; +\infty)$ |

1.5. Укажіть рівняння, яке не має розв'язків.

| А                 | Б                     | В                     | Г                      | Д                   |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| $\sqrt[4]{x} = 1$ | $\sqrt[4]{x - 1} = 1$ | $\sqrt[3]{x - 1} = 1$ | $\sqrt[3]{x - 1} = -1$ | $\sqrt{x - 1} = -1$ |

1.6. Скільки коренів має рівняння  $2\sqrt{x^2 + 3} = 4$ ?

| А       | Б    | В   | Г   | Д            |
|---------|------|-----|-----|--------------|
| жодного | один | два | три | більше трьох |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та його коренем (А–Д).

Рівняння

Корінь рівняння

1  $\sqrt{x-1} = 3$

А 6

2  $\sqrt[3]{x} = 2$

Б 7

3  $\sqrt[4]{x+7} = 2$

В 8

4  $\sqrt[5]{x-8} = -1$

Г 9

Д 10

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Для рівняння  $(x+2a)\sqrt{x^2+2x-8} = 0$ , де  $a$  – параметр, укажіть:

1. Найменше значення  $a$ , при якому рівняння має тільки два корені.

Відповідь.

2. Найменше натуральне значення  $a$ , при якому рівняння має тільки три корені.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x-1} + \sqrt{x+2} = 3$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх добуток.

Відповідь.

4.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x+2} + \sqrt{3x+7} = \sqrt{2x+5}$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

4.3. При якому найменшому натуральному значенні параметра  $a$  рівняння  $(a^2-16)\sqrt[8]{x} = a+4$  має розв'язки?

Відповідь.

## Вправа 20Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть рівняння, коренем якого є число 64.

| А                  | Б                 | В                 | Г               | Д                  |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| $\sqrt[6]{x} = -2$ | $\sqrt[6]{x} = 2$ | $\sqrt[6]{x} = 4$ | $\sqrt{x} = -8$ | $\sqrt[3]{x} = -4$ |

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt[4]{x} = 2$ .

| А          | Б             | В   | Г  | Д |
|------------|---------------|-----|----|---|
| 16 або -16 | $\sqrt[4]{2}$ | -16 | 16 | 8 |

1.3. Укажіть множину коренів рівняння  $\sqrt[6]{x^2 - 1} = \sqrt[6]{2x - 1}$ .

| А           | Б | В | Г  | Д    |
|-------------|---|---|----|------|
| $\emptyset$ | 0 | 2 | -2 | 0; 2 |

1.4. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння  $\sqrt[3]{x - 3} = 2$ .

| А              | Б        | В         | Г          | Д               |
|----------------|----------|-----------|------------|-----------------|
| $(-\infty; 0]$ | $(0; 8]$ | $(8; 12]$ | $(12; 15]$ | $(15; +\infty)$ |

1.5. Укажіть рівняння, яке не має розв'язків.

| А                 | Б                     | В                     | Г                      | Д                      |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| $\sqrt[6]{x} = 0$ | $\sqrt[6]{x - 1} = 1$ | $\sqrt[6]{x + 1} = 1$ | $\sqrt[6]{x - 1} = -1$ | $\sqrt[5]{x - 1} = -1$ |

1.6. Скільки коренів має рівняння  $2\sqrt[4]{x^2 + 81} = 6$ ?

| А       | Б    | В   | Г   | Д            |
|---------|------|-----|-----|--------------|
| жодного | один | два | три | більше трьох |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та його коренем (А–Д).

Рівняння

1  $\sqrt{x-4} = 2$

2  $\sqrt[3]{x+17} = 3$

3  $\sqrt[4]{x-6} = 0$

4  $\sqrt[5]{x-34} = -2$

Корінь рівняння

А 2

Б 4

В 6

Г 8

Д 10

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Для рівняння  $(x-2a)\sqrt{x^2+4x-12} = 0$ , де  $a$  – параметр, укажіть:

1. Найбільше значення  $a$ , при якому рівняння має тільки два корені.

Відповідь.

2. Найбільше ціле від’ємне значення  $a$ , при якому рівняння має тільки три корені.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Розв’яжіть рівняння  $\sqrt{x+1} + \sqrt{x-4} = 5$ . Якщо воно має кілька коренів, у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

4.2. Розв’яжіть рівняння  $\sqrt{x-1} = \sqrt{3x+2} - \sqrt{2x+3}$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх добуток.

Відповідь.

4.3. Знайдіть найбільше ціле значення параметра  $a$ , при якому рівняння  $(a^2-9)\sqrt[6]{x-1} = a-3$  не має розв’язків.

Відповідь.

## ТЕМА 18. Тригонометричні функції числового аргументу

18.1. Градусна і радіанна міри кута. Тригонометричні функції кута і числового аргументу. Тригонометричні функції деяких кутів.

Періодичність тригонометричних функцій.  
Тригонометричні функції, їх графіки та властивості.  
Співвідношення між тригонометричними функціями  
одного й того самого аргументу

## Вправа 21А

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Знайдіть градусну міру кута  $\frac{3\pi}{10}$  радіан.

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $36^\circ$ | $18^\circ$ | $72^\circ$ | $54^\circ$ | $60^\circ$ |

- 1.2. Укажіть кут повороту, що збігається з кутом  $-40^\circ$ .

| А          | Б           | В           | Г           | Д           |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $40^\circ$ | $300^\circ$ | $320^\circ$ | $340^\circ$ | $350^\circ$ |

- 1.3. Обчисліть  $\sin 30^\circ - \cos^2 30^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ$ .

| А               | Б             | В                                  | Г              | Д              |
|-----------------|---------------|------------------------------------|----------------|----------------|
| $-1\frac{1}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}$ | $2\frac{1}{4}$ | $1\frac{1}{2}$ |

- 1.4. Знайдіть радіанну міру кута  $108^\circ$ .

| А               | Б                | В                | Г                 | Д                |
|-----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{4\pi}{5}$ | $\frac{2\pi}{5}$ | $\frac{7\pi}{10}$ | $\frac{3\pi}{5}$ |

- 1.5. Укажіть координати точки  $P_{180^\circ}$  одиничного кола.

| А         | Б         | В        | Г        | Д         |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| $(-1; 0)$ | $(0; -1)$ | $(1; 0)$ | $(0; 1)$ | $(-1; 1)$ |

- 1.6. Укажіть число, якому НЕ може дорівнювати  $\cos \alpha$ .

| А             | Б             | В              | Г              | Д             |
|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| $\frac{4}{7}$ | $\frac{7}{4}$ | $-\frac{4}{7}$ | $-\frac{3}{7}$ | $\frac{3}{7}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Вираз

Значення виразу

1  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

А  $-\sqrt{3}$

2  $\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

Б  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$

3  $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

В  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

4  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

Г  $-\frac{1}{2}$

Д  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано вираз  $\frac{7 - 3 \cos x}{4}$ .

1. Якого найбільшого значення він може набувати?

Відповідь.

2. Укажіть значення  $x$  (у градусах), де  $x \in [180^\circ; 360^\circ]$ , при якому даний вираз набуває найбільшого значення.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Відомо, що  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Знайдіть  $\operatorname{tg} \alpha$ .

Відповідь.

4.2. Відомо, що  $\cos \beta = -0,2$ . Знайдіть значення виразу  $\sin^2 \beta - \operatorname{tg}^2 \beta$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $2\sin^2 x + \cos^4 x - \sin^4 x$ , якщо  $x = 37^\circ$ .

Відповідь.



## Вправа 21Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Знайдіть градусну міру кута  $\frac{7\pi}{20}$  радіан.

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $45^\circ$ | $54^\circ$ | $63^\circ$ | $72^\circ$ | $80^\circ$ |

- 1.2. Укажіть кут повороту, що збігається з кутом  $30^\circ$ .

| А            | Б            | В            | Г            | Д            |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $-310^\circ$ | $-340^\circ$ | $-320^\circ$ | $-350^\circ$ | $-330^\circ$ |

- 1.3. Обчисліть  $\sin^2 60^\circ - \cos 60^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$ .

| А                      | Б             | В              | Г              | Д    |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|------|
| $\frac{\sqrt{3}-3}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{3}{4}$ | $-1$ |

- 1.4. Знайдіть радіанну міру кута  $140^\circ$ .

| А                  | Б                | В                | Г                | Д                |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $\frac{13\pi}{18}$ | $\frac{4\pi}{9}$ | $\frac{7\pi}{9}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | $\frac{8\pi}{9}$ |

- 1.5. Укажіть координати точки  $P_{270^\circ}$  одиничного кола.

| А          | Б         | В         | Г        | Д        |
|------------|-----------|-----------|----------|----------|
| $(-1; -1)$ | $(0; -1)$ | $(-1; 0)$ | $(0; 1)$ | $(1; 0)$ |

- 1.6. Укажіть число, якому НЕ може дорівнювати  $\sin \beta$ .

| А              | Б              | В             | Г             | Д              |
|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| $-\frac{3}{2}$ | $-\frac{2}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | $-\frac{1}{3}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Вираз

1  $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

2  $\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

3  $\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

4  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

Числове значення

А  $\frac{1}{2}$

Б  $-\frac{1}{2}$

В  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

Г  $-\sqrt{3}$

Д  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано вираз  $\frac{5 + 4 \sin x}{2}$ .

1. Якого найменшого значення він може набувати?

Відповідь.

2. Укажіть значення  $x$  (у градусах), де  $x \in [-90^\circ; 90^\circ]$ , при якому цей вираз набуває найменшого значення.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Відомо, що  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ ;  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Знайдіть  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Відповідь.

4.2. Відомо, що  $\sin \beta = 0,1$ . Знайдіть значення виразу  $\operatorname{ctg}^2 \beta - \cos^2 \beta$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть значення виразу  $\sin^4 x + \sin^2 x \cos^2 x + \cos^2 x$ , якщо  $x = 57^\circ$ .

Відповідь.

## 18.2. Формули зведення. Формули додавання, подвійного кута, пониження степеня, суми і різниці однойменних тригонометричних функцій

### Вправа 22А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Спростіть вираз  $\sin(\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ .

| А             | Б             | В | Г                         | Д                          |
|---------------|---------------|---|---------------------------|----------------------------|
| $2\sin\alpha$ | $2\cos\alpha$ | 0 | $\sin\alpha + \cos\alpha$ | $-\sin\alpha + \cos\alpha$ |

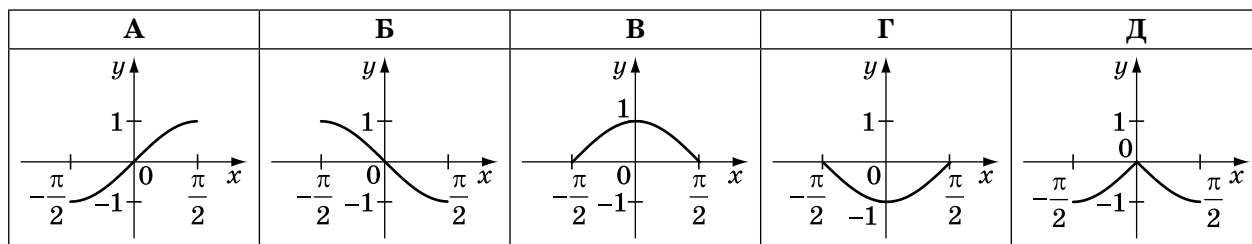
1.2. Укажіть вираз, тотожно рівний виразу  $\sin 3x \cos x + \sin x \cos 3x$ .

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $\sin 2x$ | $\cos 2x$ | $\cos 4x$ | $\sin 4x$ | $\sin 3x$ |

1.3. Спростіть вираз  $\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha$ .

| А               | Б               | В                                | Г                | Д                |
|-----------------|-----------------|----------------------------------|------------------|------------------|
| $\sin^2 \alpha$ | $\cos^2 \alpha$ | $\cos^2 \alpha + 2\sin^2 \alpha$ | $-\cos^2 \alpha$ | $-\sin^2 \alpha$ |

1.4. На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ , де  $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ ?



1.5. Обчисліть  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{12}$ .

| А               | Б          | В              | Г              | Д               |
|-----------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| $-2 + \sqrt{3}$ | $\sqrt{3}$ | $2 + \sqrt{3}$ | $2 - \sqrt{3}$ | $-2 - \sqrt{3}$ |

1.6. Спростіть вираз  $\sin 2\alpha - (\sin \alpha + \cos \alpha)^2$ .

| А | Б | В  | Г              | Д               |
|---|---|----|----------------|-----------------|
| 1 | 0 | -1 | $\cos 2\alpha$ | $-\sin 2\alpha$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між формулою зведення (1–4) та виразом, що їй тотожно рівний (А–Д).

Формула зведення

Тотожно рівний вираз

1  $\cos(\pi + \alpha)$

А  $-\sin \alpha$

2  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$

Б  $\sin \alpha$

3  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$

В 1

4  $\sin(\pi + \alpha)$

Г  $\cos \alpha$

Д  $-\cos \alpha$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Відомо, що  $\cos \alpha = 0,8$ ;  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

1. Знайдіть значення виразу  $\sin \alpha$ .

Відповідь.

2. Знайдіть значення виразу  $\sqrt{2} \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Знайдіть значення виразу  $\frac{1}{\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x}$ , якщо  $x = 15^\circ$ .

Відповідь.

- 4.2.** Знайдіть  $\sin 2\alpha$ , якщо  $\sin \alpha = 0,6$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Відповідь.

- 4.3.** Знайдіть значення виразу  $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha}$ , якщо  $\alpha = 72^\circ$ .

Відповідь.

## Вправа 22Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Спростіть вираз  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - \cos(2\pi - \alpha)$ .

| А               | Б                | В                | Г               | Д                            |
|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------------|
| $2 \cos \alpha$ | $-2 \cos \alpha$ | $-2 \sin \alpha$ | $2 \sin \alpha$ | $-\cos \alpha - \sin \alpha$ |

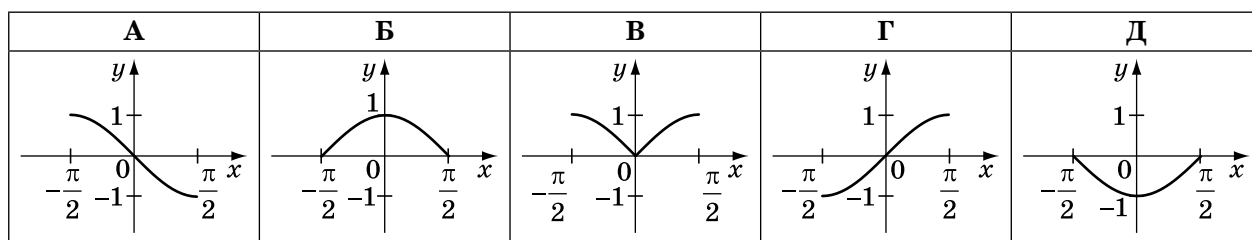
1.2. Спростіть вираз  $\cos 3x \cos x + \sin 3x \sin x$ .

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $\cos 3x$ | $\sin 4x$ | $\cos 4x$ | $\sin 2x$ | $\cos 2x$ |

1.3. Спростіть вираз  $\cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$ .

| А               | Б                                 | В                | Г               | Д                |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| $\cos^2 \alpha$ | $\cos^2 \alpha - 2 \sin^2 \alpha$ | $-\sin^2 \alpha$ | $\sin^2 \alpha$ | $-\cos^2 \alpha$ |

1.4. На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ ?



1.5. Обчисліть  $\operatorname{ctg} \frac{7\pi}{12}$ .

| А              | Б              | В              | Г               | Д           |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|
| $\sqrt{3} - 2$ | $2 - \sqrt{3}$ | $\sqrt{3} + 2$ | $-2 - \sqrt{3}$ | $2\sqrt{3}$ |

1.6. Спростіть вираз  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + \sin 2\alpha$ .

| А    | Б   | В   | Г                | Д                 |
|------|-----|-----|------------------|-------------------|
| $-1$ | $0$ | $1$ | $2 \sin 2\alpha$ | $-2 \cos 2\alpha$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між формулою зведення (1–4) та виразом, що їй тотожно рівний (А–Д).

Формула зведення

Тотожно рівний вираз

1  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$

А  $\operatorname{tg} \alpha$

2  $\operatorname{tg}(2\pi + \alpha)$

Б  $\operatorname{ctg} \alpha$

3  $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$

В  $-1$

4  $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$

Г  $-\operatorname{tg} \alpha$

Д  $-\operatorname{ctg} \alpha$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Відомо, що  $\sin \alpha = -0,6$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

1. Знайдіть значення виразу  $\cos \alpha$ .

Відповідь.

2. Знайдіть значення виразу  $\sin 2\alpha$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt{3}}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha}$ , якщо  $\alpha = 75^\circ$ .

Відповідь.

- 4.2.** Знайдіть  $\sqrt{2} \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$ , якщо  $\cos \alpha = 0,8$  і  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

Відповідь.

- 4.3.** Знайдіть значення виразу  $\frac{\cos 3\alpha}{\sin \alpha} + \frac{\sin 3\alpha}{\cos \alpha}$ , якщо  $\alpha = 22^\circ 30'$ .

Відповідь.

## ТЕМА 19. Тригонометричні рівняння

## Вправа 23А

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ .

| А                  | Б                   | В                  | Г                 | Д                 |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| $-\frac{7\pi}{12}$ | $-\frac{11\pi}{12}$ | $\frac{11\pi}{12}$ | $\frac{5\pi}{12}$ | $\frac{7\pi}{12}$ |

1.2. Знайдіть корені рівняння  $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

| А                                                | Б                                                    | В                                                     | Г                                              | Д                                             |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| $(-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

1.3. Укажіть найбільше ціле значення параметра  $a$ , при якому рівняння  $\sin x = a - 1,5$  має розв'язки.

| А  | Б | В | Г | Д |
|----|---|---|---|---|
| -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2} = -1$ .

| А                          | Б                                          | В                                           | Г                               | Д                                |
|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pi + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

1.5. Знайдіть корені рівняння  $\sin 3x \cos x - \sin x \cos 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

| А                                                           | Б                                                          | В                                                | Г                                             | Д                                                 |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| $(-1)^k \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}, k \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^k \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^k \frac{\pi}{8} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm \frac{\pi}{8} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^k \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\sin 2x - 3 \cos x = 0$ .

| А                                         | Б                                                                                            | В                                              | Г                                          | Д                          |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z};$<br>$(-1)^k \arcsin 1,5 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^k \arcsin 1,5 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | рівняння не має розв'язків |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та його розв'язками (А–Д).

Рівняння

1  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$

2  $\operatorname{ctg} x = -1$

3  $\operatorname{tg} x = 0$

4  $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$

Розв'язки рівняння

А  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$

Б  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

В  $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Г  $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Д  $\frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано рівняння  $4 \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{3} - 2x \right) = -a\sqrt{3}$ , де  $a$  – параметр.

1. При якому значенні  $a$  коренем рівняння є число  $\frac{5\pi}{6}$ ?

Відповідь.

2. Знайдіть найближчий до нуля корінь  $x_0$  цього рівняння. У відповідь запишіть значення виразу  $\frac{24x_0}{\pi}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть (у градусах) найбільший від'ємний корінь рівняння  $\sin 4x - \sin 2x = 0$ .

Відповідь.

4.2. Розв'яжіть рівняння  $\frac{5}{\operatorname{tg} \left( 2x - \frac{\pi}{4} \right)} + 5 = 0$ . У відповіді вкажіть кількість коренів рівняння,

що належать проміжку  $(0; 2\pi)$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть (у градусах) корінь рівняння  $\cos 2x + 4 \cos x - 5 = 0$ , що належить проміжку  $(-540^\circ; 180^\circ)$ .

Відповідь.



## Вправа 23Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \arcsin\frac{1}{2}$ .

| А      | Б     | В                 | Г                | Д                |
|--------|-------|-------------------|------------------|------------------|
| $-\pi$ | $\pi$ | $-\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{5\pi}{6}$ |

1.2. Знайдіть корені рівняння  $\cos x = -\frac{1}{2}$ .

| А                                              | Б                                             | В                                             | Г                                                 | Д                                              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| $\pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{2\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^k \frac{2\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

1.3. Укажіть найменше ціле значення параметра  $b$ , при якому рівняння  $\cos x = b + 2,5$  має розв'язки.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| $-5$ | $-4$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ |

1.4. Розв'яжіть рівняння  $2\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2} = 1$ .

| А                                                | Б                          | В                                         | Г                                | Д                                          |
|--------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|
| $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pi + 4\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

1.5. Знайдіть корені рівняння  $\cos 3x \cos x - \sin 3x \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

| А                                             | Б                                                       | В                                              | Г                                             | Д                                              |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| $\pm\frac{\pi}{24} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{\pi}{24} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{\pi}{12} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm\frac{\pi}{12} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\sin 2x - 5\sin x = 0$ .

| А                | Б                                                                                       | В                         | Г                                                         | Д                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Розв'язків немає | $\pi k, k \in \mathbb{Z};$<br>$\pm \arccos \frac{5}{2} + 2\pi n,$<br>$n \in \mathbb{Z}$ | $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ | $\pm \arccos \frac{5}{2} + 2\pi k,$<br>$k \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та його розв'язками (А–Д).

Рівняння

1  $\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

2  $\operatorname{tg} x = 1$

3  $\operatorname{ctg} x = 0$

4  $\operatorname{ctg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

Розв'язки рівняння

А  $\frac{2\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Б  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

В  $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Г  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$

Д  $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано рівняння  $8 \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{4} - 2x \right) = -a$ , де  $a$  – параметр.

1. При якому значенні  $a$  коренем рівняння є число  $\frac{\pi}{2}$ ?

Відповідь.

2. Укажіть корінь  $x_0$  цього рівняння, найближчий до числа  $\frac{4\pi}{3}$ . У відповідь запишіть значення виразу  $\frac{18x_0}{\pi}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть (у градусах) найменший додатний корінь рівняння  $\sin 2x - \sqrt{3} \cos x = 0$ .

Відповідь.

4.2. Розв'яжіть рівняння  $\frac{3}{\sin \left( 4x - \frac{\pi}{3} \right)} = 3$ . У відповіді вкажіть кількість коренів рівняння, що належать проміжку  $(0; \pi)$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть (у градусах) корінь рівняння  $\cos 2x + 2 \sin x - 1,5 = 0$ , що належить проміжку  $(270^\circ; 450^\circ)$ .

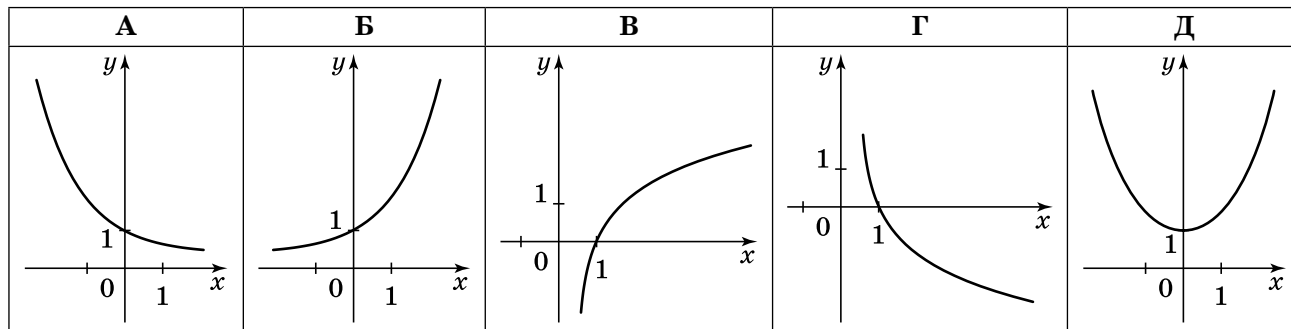
Відповідь.

## ТЕМА 20. Показникова функція. Показникові рівняння і нерівності

### Вправа 24А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть малюнок, на якому може бути зображено графік функції  $y = 3^x$ .



1.2. Знайдіть координати точки перетину графіків функцій  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  і  $y = 8$ .

| А      | Б       | В       | Г                        | Д        |
|--------|---------|---------|--------------------------|----------|
| (3; 8) | (3; -8) | (-3; 8) | графіки не перетинаються | (-3; -8) |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{3}\right)^x > \frac{1}{81}$ .

| А               | Б               | В              | Г              | Д         |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|
| $(-\infty; -4)$ | $(-4; +\infty)$ | $(4; +\infty)$ | $(-\infty; 4)$ | $(-4; 4)$ |

1.4. Відомо, що  $x > y$ . Яка з нерівностей правильна?

| А           | Б                                                         | В                                                         | Г               | Д           |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| $7^x < 7^y$ | $\left(\frac{1}{7}\right)^x < \left(\frac{1}{7}\right)^y$ | $\left(\frac{1}{7}\right)^x > \left(\frac{1}{7}\right)^y$ | $0,7^x > 0,7^y$ | $5^y > 5^x$ |

1.5. Укажіть найбільший корінь рівняння  $5^{x^2-3x} = 625$ .

| А  | Б | В | Г | Д |
|----|---|---|---|---|
| -1 | 1 | 2 | 3 | 4 |

1.6. Розв'яжіть нерівність  $4^{x+1} \leq 8$ .

| А                 | Б                | В                | Г                | Д                |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $(-\infty; -0,5]$ | $[0,5; +\infty)$ | $(-\infty; 1,5]$ | $[1,5; +\infty)$ | $(-\infty; 0,5]$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між нерівністю (1–4) та множиною її розв'язків (А–Д).

Нерівність

Множина розв'язків

1  $3^x \leq 27$

А  $(-\infty; -3)$

2  $\left(\frac{1}{4}\right)^x > 64$

Б  $(-\infty; 3]$

3  $2^{x+1} \geq 16$

В  $(-\infty; 3)$

4  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-3} > 1$

Г  $(-3; +\infty)$

Д  $[3; +\infty)$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Нехай  $a^2 = 25 \sin 15^\circ \cos 15^\circ$ .

1. Знайдіть додатне значення  $a$ .

Відповідь.

2. Розв'яжіть рівняння  $0,3^{1-2x} + 5 \cdot 0,09^{1-x} = a$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть корінь рівняння  $2^{2x-3} \cdot 5^{2x-1} = 25$ .

Відповідь.

4.2. Розв'яжіть рівняння  $9 \cdot 4^x + 5 \cdot 6^x - 4 \cdot 9^x = 0$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

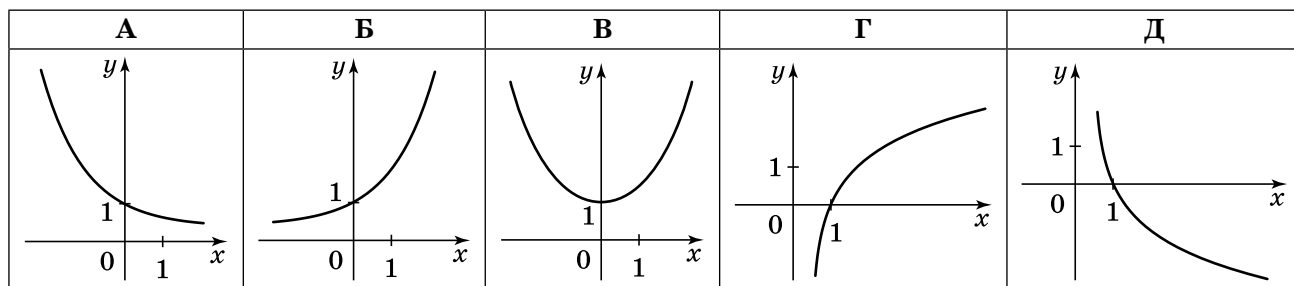
4.3. Розв'яжіть нерівність  $4^x - 34 \cdot 2^x + 64 \leq 0$ . У відповідь запишіть різницю між найбільшим і найменшим розв'язками цієї нерівності. Якщо таку різницю вказати неможливо, то у відповідь запишіть число 100.

Відповідь.

## Вправа 24Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть малюнок, на якому може бути зображено графік функції  $y = 0,17^x$ .



1.2. Знайдіть координати точки перетину графіків функцій  $y = \frac{1}{27}$  і  $y = 3^x$ .

| А                        | Б                               | В                              | Г                                | Д                               |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Графіки не перетинаються | $\left(3; -\frac{1}{27}\right)$ | $\left(3; \frac{1}{27}\right)$ | $\left(-3; -\frac{1}{27}\right)$ | $\left(-3; \frac{1}{27}\right)$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \geq \frac{1}{32}$ .

| А              | Б               | В              | Г               | Д              |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| $(-\infty; 5]$ | $(-\infty; -5]$ | $[5; +\infty)$ | $[-5; +\infty)$ | $(-\infty; 5)$ |

1.4. Відомо, що  $a < b$ . Яка з нерівностей правильна?

| А           | Б             | В               | Г               | Д              |
|-------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|
| $4^b < 4^a$ | $14^a > 14^b$ | $0,7^a > 0,7^b$ | $0,2^b > 0,2^a$ | $3^a \geq 3^b$ |

1.5. Знайдіть найменший корінь рівняння  $7^{x^2-x} = 49$ .

| А  | Б  | В | Г | Д |
|----|----|---|---|---|
| -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |

1.6. Розв'яжіть нерівність  $9^{x-1} > 27$ .

| А              | Б                | В                | Г                | Д              |
|----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| $(2; +\infty)$ | $(1,5; +\infty)$ | $(-\infty; 2,5)$ | $(2,5; +\infty)$ | $(3; +\infty)$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між нерівністю (1–4) та множиною її розв'язків (А–Д).

Нерівність

1  $2^x \leq \frac{1}{4}$

2  $3^{x+2} > 81$

3  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x+2} \leq 1$

4  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-3} > 5$

Множина розв'язків

А  $(-\infty; -2]$

Б  $(-\infty; 2)$

В  $(-\infty; 2]$

Г  $[-2; +\infty)$

Д  $(2; +\infty)$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Нехай  $a^2 = 150\sqrt{3}(\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ)$ .

1. Знайдіть додатне значення  $a$ .

Відповідь.

2. Розв'яжіть рівняння  $0,2^{1-2x} - 2 \cdot 0,04^{1-x} = a$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх добуток.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть корінь рівняння  $3^{2x-1} \cdot 2^{2x-3} = 0,25$ .

Відповідь.

4.2. Розв'яжіть рівняння  $5 \cdot 4^x - 3 \cdot 10^x - 2 \cdot 25^x = 0$ .

Відповідь.

4.3. Розв'яжіть нерівність  $4^x - 18 \cdot 2^x + 32 \leq 0$ . У відповідь запишіть різницю між найбільшим і найменшим розв'язками цієї нерівності. Якщо таку різницю вказати неможливо, то у відповідь запишіть число 100.

Відповідь.

## ТЕМА 21. Логарифм. Логарифмічна функція. Логарифмічні рівняння і нерівності

### 21.1. Логарифм. Логарифмічна функція

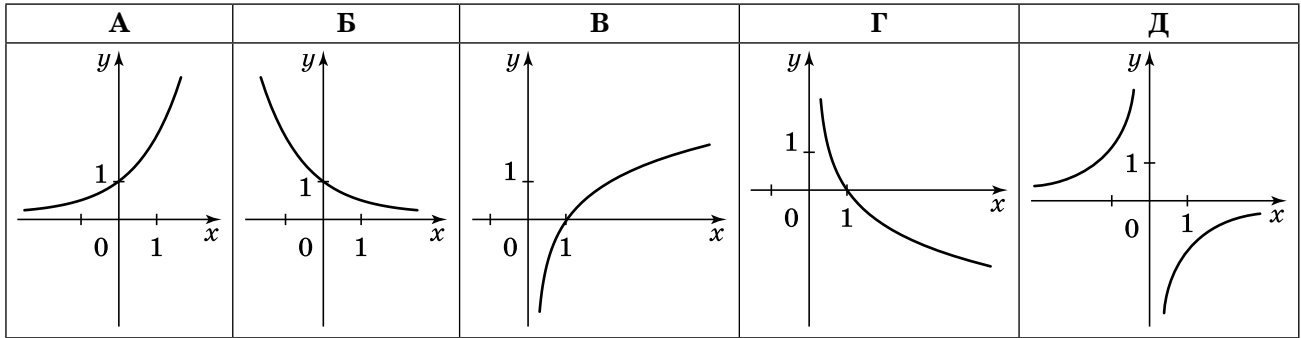
#### Вправа 25А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $\log_3 27 - 4\log_{25} 5$ .

| А  | Б | В  | Г | Д |
|----|---|----|---|---|
| -1 | 7 | -5 | 5 | 1 |

1.2. На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = \log_{\frac{1}{8}} x$ ?



1.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \log_3(x^2 + 2x)$ .

| А                    | Б                                 | В         | Г                                 | Д                                |
|----------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| $(-\infty; +\infty)$ | $(-\infty; -2) \cup (0; +\infty)$ | $(-2; 0)$ | $(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$ | $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$ |

1.4. Укажіть значення виразу  $\log_2 12 + \log_2 10 - \log_2 15$ .

| А  | Б | В | Г | Д |
|----|---|---|---|---|
| -1 | 1 | 3 | 5 | 6 |

1.5. Дано  $\log_4(\sqrt{5} - 1) = b$ . Знайдіть  $\log_4(\sqrt{5} + 1)$ .

| А       | Б       | В    | Г       | Д       |
|---------|---------|------|---------|---------|
| $b + 1$ | $2 - b$ | $-b$ | $1 - b$ | $b + 4$ |

1.6. Відомо, що  $a > b$ . Укажіть правильну нерівність.

| А                                             | Б                                             | В                     | Г                             | Д                                               |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| $\log_{\frac{1}{3}} a > \log_{\frac{1}{3}} b$ | $\log_{\frac{1}{7}} a < \log_{\frac{1}{7}} b$ | $\log_7 a < \log_7 b$ | $\log_{1,3} b > \log_{1,3} a$ | $\log_{\frac{1}{19}} b < \log_{\frac{1}{19}} a$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

Значення виразу

1  $\log_{\frac{1}{3}} 3$

А  $-\frac{1}{3}$

2  $\log_9 \frac{1}{3}$

Б  $-\frac{1}{2}$

3  $\log_{\frac{1}{3}} 9$

В  $-\frac{2}{3}$

4  $\log_{27} \frac{1}{9}$

Г  $-1$

Д  $-2$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $\sqrt{a} = 3^{\log_9 36 - \log_{27} 64}$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть корінь рівняння  $\left(\frac{2}{3}\right)^{4x-1} = a$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть  $x$ , якщо  $\log_7 x = \log_7 15 + \log_7 4 - 2\log_7 5$ .

Відповідь.

4.2. Обчисліть  $\sqrt[3]{36^{\frac{1}{\log_3 6}} - \frac{1}{2} \log_3 5 \cdot \log_5 9}$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть найменше значення функції  $y = \log_{\frac{1}{2}} \left(8 - \frac{1}{2}x^2\right)$ . Якщо такого значення не існує, у відповідь запишіть число  $-100$ .

Відповідь.

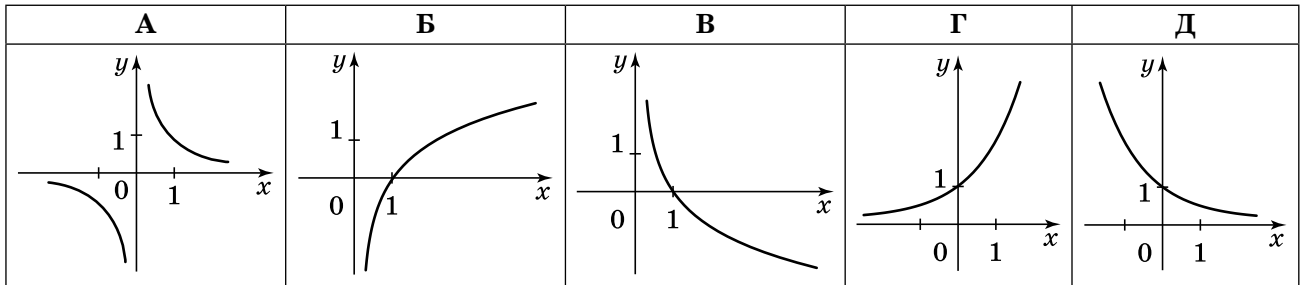


## Вправа 25Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Обчисліть  $\log_2 32 - 3\log_{27} 3$ .

| А | Б  | В  | Г | Д |
|---|----|----|---|---|
| 6 | -4 | -1 | 4 | 5 |

1.2. На якому з малюнків може бути зображено графік функції  $y = \log_{\pi} x$ ?1.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \log_{0,5} \left( \frac{1}{2}x - x^2 \right)$ .

| А                             | Б                                                     | В                    | Г                             | Д                              |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| $\left(0; \frac{1}{2}\right)$ | $(-\infty; 0) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ | $(-\infty; +\infty)$ | $\left[0; \frac{1}{2}\right]$ | $\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$ |

1.4. Укажіть значення виразу  $\log_3 15 + \log_3 63 - \log_3 35$ .

| А  | Б | В | Г | Д |
|----|---|---|---|---|
| -1 | 0 | 1 | 3 | 4 |

1.5. Відомо, що  $\log_2(\sqrt{17} + 1) = a$ . Знайдіть  $\log_2(\sqrt{17} - 1)$ .

| А       | Б    | В       | Г       | Д       |
|---------|------|---------|---------|---------|
| $a + 4$ | $4a$ | $a - 4$ | $2 - a$ | $4 - a$ |

1.6. Відомо, що  $c < d$ . Яка з нерівностей правильна?

| А                             | Б                     | В                             | Г                     | Д                                             |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|
| $\log_{0,2} c < \log_{0,2} d$ | $\log_7 c > \log_7 d$ | $\log_{0,1} d < \log_{0,1} c$ | $\log_9 d < \log_9 c$ | $\log_{\frac{1}{8}} c < \log_{\frac{1}{8}} d$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

1  $\log_{\frac{1}{8}} 2$

2  $\log_4 \frac{1}{2}$

3  $\log_{16} \frac{1}{8}$

4  $\log_{\frac{1}{16}} 2$

Значення виразу

А  $-\frac{3}{4}$

Б  $-\frac{2}{3}$

В  $-\frac{1}{2}$

Г  $-\frac{1}{3}$

Д  $-\frac{1}{4}$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $\sqrt[3]{a} = 2^{\log_{16} 81 - \log_8 125}$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть корінь рівняння  $\left(\frac{3}{5}\right)^{7-2x} = a$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть  $x$ , якщо  $\log_{11} x = \log_{11} 20 + \log_{11} 7 - 3 \log_{11} 2$ .

Відповідь.

4.2. Обчисліть  $\sqrt{25^{\frac{1}{\log_7 5}} + 6 \log_2 7 \cdot \log_7 8 - 3}$ .

Відповідь.

4.3. Знайдіть найбільше значення функції  $y = \log_2(0,25 - 5|x|)$ . Якщо такого значення не існує, у відповідь запишіть число 100.

Відповідь.

## 21.2. Логарифмічні рівняння. Логарифмічні нерівності. Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності з параметром

### Вправа 26А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Розв'яжіть рівняння  $\log_7(x+3) = \log_7(9-2x)$ .

| А                | Б | В | Г | Д |
|------------------|---|---|---|---|
| немає розв'язків | 2 | 3 | 7 | 4 |

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\log_5 x \leq \log_5 7$ .

| А              | Б              | В        | Г              | Д        |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|
| $(-\infty; 7)$ | $(-\infty; 7]$ | $(0; 7]$ | $[7; +\infty)$ | $(0; 7)$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{3}}(x-1) > -2$ .

| А               | Б               | В         | Г         | Д         |
|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| $(10; +\infty)$ | $(-\infty; 10)$ | $(0; 10)$ | $(1; 10)$ | $(1; 11)$ |

1.4. Укажіть рівняння, коренем якого є число 8.

| А               | Б               | В              | Г                         | Д              |
|-----------------|-----------------|----------------|---------------------------|----------------|
| $\log_2 x = -3$ | $\log_x 2 = -3$ | $\log_2 x = 3$ | $\log_x \frac{1}{8} = -2$ | $\log_8 x = 0$ |

1.5. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{2}}(10-x) \leq \log_{\frac{1}{2}}(x-4)$ .

| А                    | Б              | В              | Г              | Д        |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| $(-\infty; +\infty)$ | $(4; +\infty)$ | $[7; +\infty)$ | $(-\infty; 7]$ | $(4; 7]$ |

1.6. Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких розв'язком нерівності  $a \cdot 7^x \leq a^2$  є будь-яке число.

| А       | Б          | В          | Г       | Д                      |
|---------|------------|------------|---------|------------------------|
| $a > 0$ | $a \geq 0$ | $a \leq 0$ | $a < 0$ | таких значень не існує |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та його коренем (А–Д).

Рівняння

Розв'язки рівняння

1  $\log_4 x = \frac{1}{2}$

А 2

2  $\log_3(x+5) = 2$

Б 3

3  $\log_{\frac{1}{6}} x = -1$

В 4

4  $\log_{\frac{1}{2}}(x+1) = -2$

Г 5

Д 6

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Відомо, що  $a^3 = 9\sqrt{6}(\sin 15^\circ + \sin 75^\circ)$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Розв'яжіть рівняння  $2\log_3(x+1) - \log_3(x-5) = a$ . Якщо рівняння має більше одного кореня, у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 11) \leq \log_{\frac{1}{2}}(x+1)$ . У відповідь запишіть найменший натуральний розв'язок нерівності.

Відповідь.

4.2. Розв'яжіть нерівність  $\log_2^2 x + \log_2 x - 2 < 0$ . У відповідь запишіть кількість цілих розв'язків нерівності. Якщо цілих розв'язків безліч, то у відповідь запишіть число 100.

Відповідь.

4.3. Знайдіть корені рівняння  $\frac{3}{\log_{\frac{1}{4}} x - 1} - 2 = \frac{2}{\log_{\frac{1}{4}} x}$ . Якщо рівняння має кілька коренів, у відповідь запишіть їх добуток.

Відповідь.

## Вправа 26Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Розв'яжіть рівняння  $\log_{0,7}(x-2) = \log_{0,7}(10-3x)$ .

| А | Б | В | Г | Д             |
|---|---|---|---|---------------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | коренів немає |

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,4} x \geq \log_{0,4} 9$ .

| А              | Б              | В        | Г        | Д        |
|----------------|----------------|----------|----------|----------|
| $(-\infty; 9]$ | $[9; +\infty)$ | $[0; 9]$ | $(0; 9]$ | $(0; 9)$ |

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\log_3(x+7) < 2$ .

| А              | Б        | В               | Г              | Д         |
|----------------|----------|-----------------|----------------|-----------|
| $(2; +\infty)$ | $(0; 2)$ | $(-7; +\infty)$ | $(-\infty; 2)$ | $(-7; 2)$ |

1.4. Укажіть рівняння, коренем якого є число 9.

| А               | Б                        | В              | Г                          | Д                         |
|-----------------|--------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|
| $\log_3 x = -2$ | $\log_x 3 = \frac{1}{2}$ | $\log_3 x = 1$ | $\log_{\frac{1}{3}} x = 2$ | $\log_x \frac{1}{3} = -2$ |

1.5. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,17}(7-x) \geq \log_{0,17}(x-3)$ .

| А        | Б        | В              | Г                | Д        |
|----------|----------|----------------|------------------|----------|
| $[5; 7)$ | $(5; 7)$ | $[5; +\infty)$ | розв'язків немає | $(3; 5]$ |

1.6. Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких нерівність  $a \cdot 0,3^x \geq a^2$  не має розв'язків.

| А                      | Б          | В       | Г       | Д          |
|------------------------|------------|---------|---------|------------|
| Таких значень не існує | $a \leq 0$ | $a < 0$ | $a > 0$ | $a \geq 0$ |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між рівнянням (1–4) та його коренем (А–Д).

Рівняння

1  $\log_{36} x = \frac{1}{2}$

2  $\log_5(x+1) = 1$

3  $\log_{0,1} x = -1$

4  $\log_{\frac{1}{3}}(x+7) = -2$

Розв'язки рівняння

А 2

Б 4

В 6

Г 8

Д 10

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Відомо, що для від'ємного значення  $a$  справджується рівність  $a^2 = -4\sqrt{2}(\cos 75^\circ - \cos 15^\circ)$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Розв'яжіть рівняння  $2\log_2(x-2) - \log_2(x+1) = a$ . Якщо рівняння має більше одного кореня, у відповідь запишіть добуток коренів.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,7}(x+3) \geq \log_{0,7}(x^2-3)$ . У відповідь запишіть її найменший цілий розв'язок.

Відповідь.

**4.2.** Розв'яжіть нерівність  $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 < 0$ . У відповідь запишіть кількість натуральних розв'язків нерівності. Якщо натуральних розв'язків безліч, то у відповідь запишіть число 100.

Відповідь.

**4.3.** Знайдіть корені рівняння  $\frac{5}{\log_{\frac{1}{2}} x - 2} - 2 = \frac{9}{\log_{\frac{1}{2}} x}$ . Якщо рівняння має кілька коренів, то у відповідь запишіть їх суму.

Відповідь.

## ТЕМА 22. Похідна функції та її застосування

**22.1. Означення похідної, таблиця похідних, правила знаходження похідних.**  
**Знаходження значення похідної функції в даній точці.**  
**Геометричний і фізичний зміст похідної.**  
**Рівняння дотичної до графіка функції в даній точці**

## Вправа 27А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

**1.1.** Знайдіть похідну функції  $y = x^4 + \cos x$ .

| А               | Б               | В               | Г               | Д               |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $4x^3 + \cos x$ | $4x^3 + \sin x$ | $4x^3 - \sin x$ | $3x^3 - \sin x$ | $4x^4 - \sin x$ |

**1.2.** Дано функцію  $f(x) = 2e^x - \sin x$ . Знайдіть  $f'(0)$ .

| А  | Б | В | Г | Д |
|----|---|---|---|---|
| -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |

**1.3.** Для якої з функцій не існує похідної у точці  $x_0 = 0$ ?

| А            | Б               | В                            | Г                | Д                 |
|--------------|-----------------|------------------------------|------------------|-------------------|
| $f(x) = x^3$ | $f(x) = \sin x$ | $f(x) = \operatorname{tg} x$ | $f(x) = x^2 + x$ | $f(x) = \sqrt{x}$ |

**1.4.** Знайдіть похідну функції  $y = e^x \sin x$ .

| А            | Б             | В                      | Г                      | Д                      |
|--------------|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $e^x \cos x$ | $-e^x \cos x$ | $e^x(\sin x - \cos x)$ | $e^x(\sin x + \cos x)$ | $e^x(\cos x - \sin x)$ |

**1.5.** Маємо закон прямолінійного руху точки  $x(t) = 0,75t^4 + 3t^2$  ( $x$  – у метрах,  $t$  – у секундах). Знайдіть швидкість точки в момент часу  $t = 2$  с.

| А      | Б      | В      | Г      | Д      |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 36 м/с | 48 м/с | 44 м/с | 20 м/с | 24 м/с |

**1.6.** На графіку функції  $y = 12x - x^3$  знайдіть усі такі точки, у яких дотична паралельна осі абсцис.

| А       | Б                  | В       | Г               | Д                  |
|---------|--------------------|---------|-----------------|--------------------|
| (2; -2) | (2; 16), (-2; -16) | (2; 16) | (0; 0), (2; 16) | (2; -16), (-2; 16) |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між функцією (1–4) і значенням її похідної у точці  $x_0 = 0$  (А–Д).

Функція

Значення похідної у точці  $x_0 = 0$ 

1  $y = 3 \operatorname{tg} x$

А 1

2  $y = x \cos x$

Б 3

3  $y = 2e^x + 3x$

В 5

4  $y = 8 \sin x + x$

Г 7

Д 9

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дотична до графіка функції  $y = x^2 + bx$  у точці цього графіка з абсцисою  $x_0 = 2$  утворює з додатним напрямом осі абсцис кут  $135^\circ$ .

1. Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

2. Знайдіть точку  $(x_1; y_1)$  графіка цієї функції, у якій дотична паралельна осі абсцис.  
У відповідь запишіть суму  $x_1 + y_1$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть значення похідної функції  $y = \frac{x+1}{x^2-8}$  у точці 3.

Відповідь.

4.2. Знайдіть абсциси точок графіка функції  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 4x^2$ , у яких дотична паралельна прямій  $y = 10x - 12$ . У відповідь запишіть суму цих абсцис.

Відповідь.

4.3. Тіло рухається прямолінійно за законом  $x(t) = \frac{3}{2}t^2 + 2t - 7$  ( $x$  – у метрах,  $t$  – у секундах). У який момент часу (у с) швидкість тіла дорівнюватиме 17 м/с?

Відповідь.



## Вправа 27Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Знайдіть похідну функції  $y = x^4 + \sin x$ .

| А              | Б               | В               | Г               | Д              |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| $x^3 + \cos x$ | $4x^3 + \cos x$ | $4x^3 - \cos x$ | $4x^4 + \cos x$ | $x^3 - \cos x$ |

1.2. Дано функцію  $f(x) = 3e^x + \cos x$ . Знайдіть  $f'(0)$ .

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

1.3. У якій із точок не існує похідна функції  $f(x) = \operatorname{tg} x$ ?

| А | Б               | В               | Г               | Д                |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 0 | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{3\pi}{4}$ |

1.4. Знайдіть похідну функції  $y = x \cos x$ .

| А                   | Б                   | В         | Г                   | Д                   |
|---------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| $\sin x + x \cos x$ | $\sin x - x \cos x$ | $-\sin x$ | $\cos x + x \sin x$ | $\cos x - x \sin x$ |

1.5. Маємо закон прямолінійного руху точки  $x(t) = 0,5t^4 + t^3$  ( $x$  – у метрах,  $t$  – у секундах). Знайдіть швидкість точки в момент часу  $t = 3$  с.

| А      | Б      | В      | Г      | Д      |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 81 м/с | 54 м/с | 90 м/с | 63 м/с | 27 м/с |

1.6. На графіку функції  $y = x^3 - 3x$  знайдіть усі такі точки, у яких дотична паралельна осі абсцис.

| А                | Б                | В               | Г       | Д       |
|------------------|------------------|-----------------|---------|---------|
| (1; 2); (-1; -2) | (1; -2); (-1; 2) | (1; -2); (0; 0) | (1; -2) | (-1; 2) |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між функцією (1–4) і значенням її похідної у точці  $x_0 = 0$  (А–Д).

Функція

Значення похідної у точці  $x_0 = 0$ 

А Б В Г Д

1  $y = 2 \operatorname{tg} x$

А  $-2$

1 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

2  $y = 3 - 2e^x$

Б  $-1$

2 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

3  $y = 2 \cos x - x$

В  $0$

3 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

4  $y = x \sin x$

Г  $1$

4 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Д  $2$

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Дотична до графіка функції  $y = x^2 + bx$  у точці цього графіка з абсцисою  $x_0 = -2,5$  утворює з додатним напрямом осі абсцис кут  $45^\circ$ .

1. Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

2. Знайдіть координати точки  $(x_1; y_1)$  графіка цієї функції, у якій дотична паралельна осі абсцис. У відповідь запишіть добуток  $x_1 y_1$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Знайдіть значення похідної функції  $y = \frac{x-7}{x^2-3}$  у точці 2.

Відповідь.

**4.2.** Знайдіть абсциси точок графіка функції  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2$ , у яких дотична паралельна прямій  $y = 8x$ . У відповідь запишіть суму цих абсцис.

Відповідь.

**4.3.** Тіло рухається прямолінійно за законом  $x(t) = 3,5t^2 + 4t + 11$  ( $x$  – у метрах,  $t$  – у секундах). У який момент часу (у с) швидкість тіла дорівнюватиме 25 м/с?

Відповідь.

**22.2. Знаходження проміжків монотонності та екстремумів функції за допомогою похідної. Застосування похідної для дослідження властивостей функції та побудови її графіка. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції на проміжку**

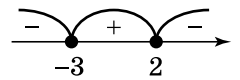
**Вправа 28А**

**Завдання з вибором однієї правильної відповіді**

- 1.1. Знайдіть усі критичні точки функції  $y = 6x^2 - x^3$ .

| А | Б | В    | Г     | Д     |
|---|---|------|-------|-------|
| 0 | 4 | 0; 4 | 0; -4 | -4; 4 |

- 1.2. Знак похідної функції, визначеної на  $R$ , змінюється так, як зображено на малюнку. Визначте всі проміжки, на яких функція спадає.



| А               | Б         | В              | Г                             | Д               |
|-----------------|-----------|----------------|-------------------------------|-----------------|
| $(-\infty; -3]$ | $[-3; 2]$ | $[2; +\infty)$ | $(-\infty; -3], [2; +\infty)$ | $[-3; +\infty)$ |

- 1.3. Знайдіть проміжок зростання функції  $y = x^6 - 6x$ .

| А               | Б              | В              | Г               | Д              |
|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| $(-\infty; -1]$ | $(-\infty; 1]$ | $[1; +\infty)$ | $[-1; +\infty)$ | $[0; +\infty)$ |

- 1.4. Знайдіть усі проміжки спадання функції  $f(x) = x^2 - \frac{5}{3}x^3$ .

| А              | Б                              | В                        | Г          | Д                               |
|----------------|--------------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------|
| $(-\infty; 0]$ | $(-\infty; 0], [0,4; +\infty)$ | немає проміжків спадання | $[0; 0,4]$ | $(-\infty; -0,4], [0; +\infty)$ |

- 1.5. Знайдіть усі точки мінімуму функції  $y = x^3 \ln x$ .

| А                     | Б               | В                  | Г                  | Д                    |
|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| $0; e^{-\frac{1}{3}}$ | $\frac{1}{e^3}$ | $e^{-\frac{1}{3}}$ | $e^{-\frac{2}{3}}$ | немає точок мінімуму |

- 1.6. Укажіть найбільше значення функції  $f(x) = x^2 - \frac{1}{3}x^3$  на проміжку  $[0; 3]$ .

| А | Б             | В             | Г              | Д              |
|---|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 0 | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | $1\frac{1}{3}$ | $1\frac{2}{3}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між функцією (1–4) і її критичними точками (А–Д).

Функція

Критичні точки функції

1  $f(x) = x^2 + 2x$

А Функція не має критичних точок

2  $f(x) = 4x - x^2$

Б -1

3  $f(x) = e^x - x$

В 0

4  $f(x) = x^3 + x$

Г 1

Д 2

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано функцію  $y = -3x^2 - x^3$ .

1. Знайдіть точку мінімуму цієї функції.

Відповідь.

2. Знайдіть мінімум цієї функції.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть точку максимуму функції  $y = x^2 e^x$ .

Відповідь.

4.2. Скільки критичних точок має функція  $y = x^3 + 2x^2 + x$ ?

Відповідь.

4.3. Знайдіть найбільше значення функції  $y = 4x^2 - x^4$  на проміжку  $[-1; 3]$ .

Відповідь.

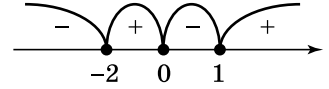
## Вправа 28Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Знайдіть усі критичні точки функції
- $y = x^4 + 4x^3$
- .

| А | Б    | В | Г  | Д     |
|---|------|---|----|-------|
| 0 | 0; 3 | 3 | -3 | -3; 0 |

- 1.2. Знак похідної функції, визначеної на
- $R$
- , зображено на малюнку. Укажіть усі проміжки, на яких функція зростає.



| А                       | Б         | В                             | Г                       | Д              |
|-------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------|----------------|
| $[-2; 0]; [1; +\infty)$ | $[-2; 0]$ | $(-\infty; -2]; [1; +\infty)$ | $(-\infty; -2]; [0; 1]$ | $[1; +\infty)$ |

- 1.3. Знайдіть проміжок спадання функції
- $y = x^4 + 4x$
- .

| А              | Б               | В              | Г               | Д              |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| $(-\infty; 1]$ | $(-\infty; -1]$ | $(-\infty; 0]$ | $[-1; +\infty)$ | $[1; +\infty)$ |

- 1.4. Знайдіть усі проміжки зростання функції
- $y = \frac{2}{3}x^3 + x^2$
- .

| А         | Б               | В                             | Г                            | Д              |
|-----------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|
| $[-1; 0]$ | $(-\infty; -1]$ | $(-\infty; -1], [0; +\infty)$ | $(-\infty; 0], [1; +\infty)$ | $[0; +\infty)$ |

- 1.5. Знайдіть усі точки максимуму функції
- $y = x^2 \ln x$
- .

| А                     | Б                 | В | Г                    | Д                 |
|-----------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| Немає точок максимуму | $e^{\frac{1}{2}}$ | 0 | $0; e^{\frac{1}{2}}$ | $e^{\frac{1}{3}}$ |

- 1.6. Укажіть найменше значення функції
- $y = 2x^2 + \frac{4}{3}x^3$
- на проміжку
- $[-3; 0]$
- .

| А              | Б | В             | Г             | Д |
|----------------|---|---------------|---------------|---|
| $-\frac{1}{3}$ | 0 | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | 1 |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між функцією (1–4) і її критичними точками (А–Д).

Функція

1  $f(x) = x^2 - 6x$

2  $f(x) = 8x - x^8$

3  $f(x) = 0,5x^4 + x^2$

4  $f(x) = e^x + x$

Критичні точки функції

А Функція не має критичних точок

Б 0

В 1

Г 2

Д 3

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Дано функцію  $y = 3x^2 - x^3$ .

1. Знайдіть точку максимуму функції.

Відповідь.

2. Знайдіть максимум функції.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Знайдіть точку мінімуму функції  $y = x^3 e^x$ .

Відповідь.

4.2. Скільки критичних точок має функція  $y = x^4 + 4x^3 - 8x^2$ ?

Відповідь.

4.3. Знайдіть найменше значення функції  $y = x^3 + 3x^2 + 8$  на проміжку  $[-2; 2]$ .

Відповідь.

## ТЕМА 23. Первісна та визначений інтеграл

## Вправа 29А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Для якої функції первісною є функція  $F(x) = \cos x - 3$ ?

| А               | Б               | В                   | Г                     | Д                |
|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| $f(x) = \sin x$ | $f(x) = \cos x$ | $f(x) = \sin x - 3$ | $f(x) = -\sin x - 3x$ | $f(x) = -\sin x$ |

1.2. Знайдіть загальний вигляд первісних для функції  $f(x) = \frac{1}{x} + 1$ .

| А                        | Б                       | В                           | Г                   | Д                        |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|
| $F(x) = -\ln x  + x + C$ | $F(x) = \ln x  + x + C$ | $F(x) = -\frac{1}{x^2} + C$ | $F(x) = \ln x  + C$ | $F(x) =  \ln x  + x + C$ |

1.3. Обчисліть  $\int_0^9 x^2 dx$ .

| А | Б  | В   | Г   | Д                                       |
|---|----|-----|-----|-----------------------------------------|
| 9 | 81 | 243 | 729 | серед відповідей (А–Г) правильної немає |

1.4. Функція  $F(x) = 4\sin x + 1$  є первісною для функції  $f(x)$ . Знайдіть  $f(x)$ .

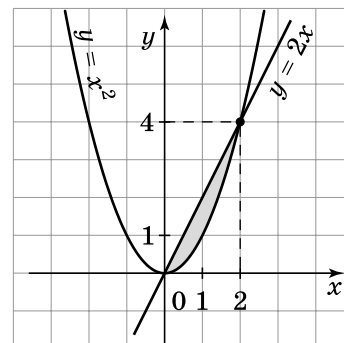
| А                 | Б                  | В             | Г         | Д          |
|-------------------|--------------------|---------------|-----------|------------|
| $4\cos x + x + C$ | $-4\cos x + x + C$ | $4\cos x + C$ | $4\cos x$ | $-4\cos x$ |

1.5. Для функції  $f(x) = \left(\frac{1}{5}x + 1\right)^4$  знайдіть первісну  $F(x)$  таку, що  $F(0) = 3$ .

| А                                             | Б                                            | В                                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| $F(x) = \left(\frac{1}{5}x + 1\right)^5$      | $F(x) = \left(\frac{1}{5}x + 1\right)^5 + 3$ | $F(x) = \left(\frac{1}{5}x + 1\right)^5 + 2$ |
| Г                                             | Д                                            |                                              |
| $F(x) = 5\left(\frac{1}{5}x + 1\right)^5 - 2$ | $F(x) = \left(\frac{1}{5}x + 1\right)^5 + 4$ |                                              |

1.6. Укажіть формулу, за якою можна знайти площу зафарбованої на малюнку фігури.

| А                | Б                        | В                        | Г                        | Д                        |
|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $\int_0^2 2x dx$ | $\int_0^2 (2x - x^2) dx$ | $\int_0^2 (x^2 - 2x) dx$ | $\int_0^1 (2x - x^2) dx$ | $\int_2^0 (2x - x^2) dx$ |



## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між функцією  $y = f(x)$  (1–4) та значенням інтеграла  $\int_0^1 f(x)dx$  (А–Д).

| Функція             | Значення інтеграла |
|---------------------|--------------------|
| 1 $f(x) = x$        | А 0,5              |
| 2 $f(x) = 2x + 3$   | Б 1                |
| 3 $f(x) = 3x^2$     | В 2                |
| 4 $f(x) = 4x^3 + 2$ | Г 3                |
|                     | Д 4                |

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Графіки функцій  $f(x) = x^2 + 2$  і  $g(x) = 2x + a$  перетинаються у двох точках, одна з яких має абсцису  $x_0 = 2$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть площу фігури, обмеженої графіками функцій  $f(x)$  і  $g(x)$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Обчисліть інтеграл  $\int_0^3 \frac{x^6 + 1}{x^4 - x^2 + 1} dx$ .

Відповідь.

- 4.2. Обчисліть площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = 9 - x^2$  та віссю абсцис.

Відповідь.

- 4.3. Тіло рухається прямолінійно зі швидкістю  $v(t) = 6t - 0,3t^2$  (м/с). Знайдіть (у м) шлях, який пройшло тіло від початку руху до зупинки.

Відповідь.



## Вправа 29Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Укажіть функцію, для якої функція
- $F(x) = \sin x - 8$
- є первісною.

| А            | Б        | В                 | Г         | Д                  |
|--------------|----------|-------------------|-----------|--------------------|
| $\cos x + C$ | $\cos x$ | $\cos x - 8x + C$ | $-\cos x$ | $-\cos x - 8x + C$ |

- 1.2. Знайдіть загальний вигляд первісних для функції
- $f(x) = 3x^2 + 2$
- .

| А        | Б             | В          | Г              | Д              |
|----------|---------------|------------|----------------|----------------|
| $6x + C$ | $x^3 + 2 + C$ | $x^3 + 2x$ | $x^3 + 2x + C$ | $x^2 + 2x + C$ |

- 1.3. Обчисліть
- $\int_0^4 x dx$
- .

| А | Б | В | Г | Д  |
|---|---|---|---|----|
| 2 | 4 | 6 | 8 | 12 |

- 1.4. Функція
- $F(x) = 2 \cos x + 1$
- є первісною для функції. Знайдіть
- $f(x)$
- .

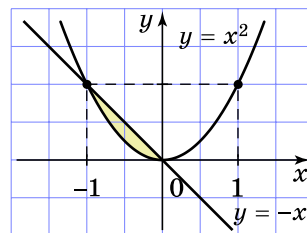
| А                  | Б          | В           | Г               | Д               |
|--------------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|
| $2 \sin x + x + C$ | $2 \sin x$ | $-2 \sin x$ | $-2 \sin x + x$ | $-2 \sin x + C$ |

- 1.5. Для функції
- $f(x) = (0,25x + 1)^3$
- знайдіть первісну
- $F(x)$
- таку, що
- $F(0) = 6$
- .

| А                           | Б                          | В                          |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $F(x) = (0,25x + 1)^4 + 5$  | $F(x) = (0,25x + 1)^4 + 6$ | $F(x) = (0,25x + 1)^4 + 4$ |
| Г                           | Д                          |                            |
| $F(x) = 4(0,25x + 1)^4 + 2$ | $F(x) = (0,25x + 1)^4$     |                            |

- 1.6. За якою формулою можна знайти площу зафарбованої на малюнку фігури?

| А                          | Б                        | В                           | Г                          | Д                           |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| $\int_{-1}^0 (x^2 + x) dx$ | $\int_0^1 (-x - x^2) dx$ | $\int_0^{-1} (-x - x^2) dx$ | $\int_{-1}^0 (x^2 - x) dx$ | $\int_{-1}^0 (-x - x^2) dx$ |



## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між функцією  $y = f(x)$  (1–4) та значенням інтеграла  $\int_0^2 f(x)dx$  (А–Д).

Функція

Значення інтеграла

А Б В Г Д

1  $f(x) = x$

А 2

1 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

2  $f(x) = 4x + 12$

Б 4

2 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

3  $f(x) = 3x^2 + 4$

В 8

3 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

4  $f(x) = 4x^3 - 6$

Г 16

4 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Д 32

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Графіки функції  $f(x) = x + a$  і  $g(x) = 6x - x^2$  перетинаються у двох точках, одна з яких має абсцису  $x_0 = 1$ .

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть площу фігури, обмеженої графіками функцій  $f(x)$  і  $g(x)$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Обчисліть інтеграл  $\int_0^2 \frac{x^9 - 1}{x^6 + x^3 + 1} dx$ .

Відповідь.

- 4.2. Обчисліть площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = 3x - x^2$  і віссю абсцис.

Відповідь.

- 4.3. Тіло рухається прямолінійно зі швидкістю  $v(t) = 9t - 0,6t^2$  (м/с). Знайдіть (у м) переміщення тіла з моменту початку руху до зупинки.

Відповідь.

## ТЕМА 24. Елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та елементи статистики

### Вправа 30А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1.** Скількома способами із шахового гуртка, у якому навчається 8 учнів, можна вибрати трьох учнів для участі в турнірі?

| А   | Б   | В | Г  | Д  |
|-----|-----|---|----|----|
| 112 | 336 | 6 | 56 | 28 |

- 1.2.** У шухляді лежить 10 хустинок, серед яких 2 червоні. Навмання з шухляди виймають одну хустинку. Яка ймовірність того, що вона червона?

| А             | Б             | В             | Г              | Д             |
|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| $\frac{1}{5}$ | $\frac{4}{5}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{10}$ | $\frac{2}{5}$ |

- 1.3.** Знайдіть медіану вибірки 11; 9; 10; 9; 11; 8; 11.

| А | Б | В  | Г  | Д                                       |
|---|---|----|----|-----------------------------------------|
| 8 | 9 | 10 | 11 | серед відповідей (А–Г) правильної немає |

- 1.4.** Скільки неправильних дробів можна скласти із чисел 1; 3; 5; 7; 11, використовуючи їх для запису чисельника і знаменника дробу, якщо одне й те саме число можна використувати як для запису чисельника, так і для запису знаменника?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 10 | 12 | 15 | 20 | 25 |

- 1.5.** Скільки різних чотирицифрових чисел можна скласти із цифр 0; 1; 3; 5, якщо в кожному числі жодна з цифр не повторюється?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 18 | 12 | 24 | 16 | 20 |

- 1.6.** На 15 картках записано натуральні числа від 1 до 15. Навмання витягують одну з карток. Яка ймовірність того, що число, записане на картці, є простим?

| А              | Б             | В              | Г             | Д             |
|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| $\frac{8}{15}$ | $\frac{3}{5}$ | $\frac{7}{15}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{5}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. У ящику 7 білих, 9 чорних і 4 зелені кульки. Навмання витягують одну з них. Установіть відповідність між випадковою подією (1–4) та її ймовірністю (А–Д).

| Подія                              | Ймовірність події | А | Б | В | Г | Д |
|------------------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|
| 1 Витягнуто білу кульку            | А 0,35            | 1 |   |   |   |   |
| 2 Витягнуто чорну кульку           | Б 0,45            | 2 |   |   |   |   |
| 3 Витягнуто зелену або білу кульку | В 0,55            | 3 |   |   |   |   |
| 4 Витягнуто не білу кульку         | Г 0,65            | 4 |   |   |   |   |
|                                    | Д 0,75            |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Середнє арифметичне вибірки 3, 8, 3, 2, 7 дорівнює 6,4.

1. Знайдіть  $a$ .

Відповідь.

2. Знайдіть розмах цієї вибірки.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Скільки всього існує пар  $(m; n)$ , де  $m$  і  $n$  – натуральні числа від 1 до 50 включно, такі, що  $m$  кратне числу 4, а  $n$  кратне числу 7?

Відповідь.

- 4.2. Скільки парних п'ятицифрових чисел можна скласти із цифр 1; 2; 3; 4; 5, якщо цифри в числі не повторюються?

Відповідь.

- 4.3. Серед 3 хлопців і 2 дівчат навмання розігрують два квитки в театр. Яка ймовірність того, що квитки дістануться одному хлопцю і одній дівчині?

Відповідь.

## Вправа 30Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Скількома способами із секції стрибків у воду, де тренуються 7 спортсменок, можна вибрати двох для участі у змаганнях?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 49 | 42 | 21 | 14 | 28 |

- 1.2. У ящику 20 банок з консервами, серед яких 5 банок – це м'ясні консерви. Навмання вибирають одну банку. Яка ймовірність того, що вона не з м'ясними консервами?

| А             | Б             | В             | Г             | Д             |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $\frac{1}{4}$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{4}{5}$ | $\frac{3}{4}$ |

- 1.3. Знайдіть медіану вибірки 5, 3, 4, 5, 3, 5, 4, 6.

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

- 1.4. Скільки нескоротних правильних дробів можна скласти із чисел 2, 3, 4, 5, 7, 11, використовуючи їх для запису і чисельника, і знаменника?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 16 | 30 | 15 | 14 | 12 |

- 1.5. Скільки різних п'ятицифрових чисел можна скласти із цифр 0, 2, 4, 6, 8, якщо цифри в числі не повторюються?

| А   | Б  | В  | Г  | Д  |
|-----|----|----|----|----|
| 120 | 96 | 48 | 25 | 24 |

- 1.6. На 20 картках записано натуральні числа від 1 до 20. Навмання витягують одну картку. Яка ймовірність того, що число, записане на картці, виявиться складеним?

| А               | Б              | В             | Г             | Д             |
|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| $\frac{11}{20}$ | $\frac{9}{20}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{2}{5}$ | $\frac{3}{5}$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. У коробці лежить 5 синіх, 3 чорні і 2 червоні ручки. Навмання витягують одну з них. Установіть відповідність між випадковою подією (1–4) та її ймовірністю (А–Д).

Подія

Ймовірність події

А Б В Г Д

1 Витягнуто синю ручку

А 0,3

1

2 Витягнуто чорну ручку

Б 0,4

2

3 Витягнуто синю або червону ручку

В 0,5

3

4 Витягнуто не червону ручку

Г 0,7

4

Д 0,8

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | А | Б | В | Г | Д |
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Середнє арифметичне вибірки 7, 2, 5, 11, 13 дорівнює 10,8.

1. Знайдіть  $b$ .

Відповідь.

2. Знайдіть розмах цієї вибірки.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Скільки всього існує пар  $(a, b)$ , де  $a$  і  $b$  – натуральні числа від 1 до 40 включно, такі, що  $a$  – парне число, а  $b$  – число, кратне числу 6?

Відповідь.

- 4.2. Скільки непарних шестицифрових чисел можна скласти із цифр 1, 2, 4, 5, 6, 8, якщо в кожному з чисел цифри не повторюються?

Відповідь.

- 4.3. У новорічному подарунку залишилося 3 шоколадні цукерки і 3 карамельки. Навмання вибирають 3 з них. Яка ймовірність того, що буде вибрано 2 шоколадні цукерки і 1 карамельку?

Відповідь.

## ГЕОМЕТРІЯ

## ТЕМА 1. Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості

## Вправа 1А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Точка  $P$  ділить відрізок  $CD$  завдовжки 40 см у відношенні 3 : 7, починаючи від точки  $C$ . Знайдіть довжину відрізка  $PD$ .

| А    | Б     | В     | Г     | Д     |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 4 см | 12 см | 16 см | 28 см | 32 см |

- 1.2. Промінь  $OK$  – бісектриса кута  $AOB$ . Знайдіть градусну міру кута  $AOK$ , якщо  $\angle AOB = 36^\circ$ .

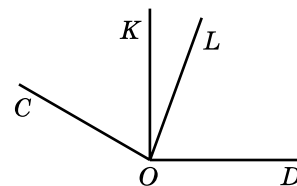
| А          | Б          | В          | Г          | Д              |
|------------|------------|------------|------------|----------------|
| $18^\circ$ | $36^\circ$ | $72^\circ$ | $16^\circ$ | інша відповідь |

- 1.3. Один із суміжних кутів на  $30^\circ$  менший від іншого. Знайдіть більший із суміжних кутів.

| А          | Б          | В           | Г           | Д           |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| $75^\circ$ | $95^\circ$ | $105^\circ$ | $115^\circ$ | $125^\circ$ |

- 1.4. Промені  $OK$  і  $OL$  проходять між сторонами кута  $COD$ , який дорівнює  $150^\circ$  (див. мал.),  $\angle KOL = 20^\circ$ ,  $\angle KOD = 90^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $COL$ .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $60^\circ$ | $70^\circ$ | $75^\circ$ | $80^\circ$ | $85^\circ$ |

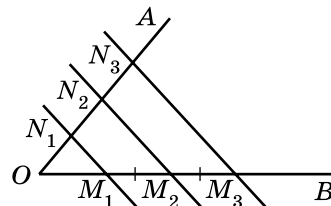


- 1.5. З однієї точки до прямої проведено дві рівні між собою похилі. Проекція однієї з похилих на цю пряму дорівнює 8 см. Знайдіть відстань між основами похилих.

| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
|------|------|-------|-------|-------|
| 4 см | 8 см | 12 см | 16 см | 24 см |

- 1.6. На малюнку прямі  $M_1N_1$ ,  $M_2N_2$  і  $M_3N_3$  – паралельні,  $M_1M_2 = M_2M_3$ ,  $M_1M_2 : N_1N_2 = 7 : 5$ ,  $M_2M_3 - N_2N_3 = 6$  (см). Знайдіть  $N_2N_3$ .

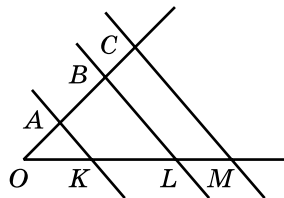
| А    | Б    | В    | Г     | Д     |
|------|------|------|-------|-------|
| 3 см | 6 см | 9 см | 12 см | 15 см |



### Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. На малюнку прямі  $AK$ ,  $BL$  і  $CM$  – паралельні,  $OK = 6$  см,  $KL = 7,5$  см,  $AB = 5$  см,  $BC = 3$  см. Установіть відповідність між відрізком (1–4) та його довжиною (А–Д).

| Відрізок | Довжина відрізка |
|----------|------------------|
| 1 $OA$   | А 4 см           |
| 2 $LM$   | Б 4,5 см         |
| 3 $KM$   | В 6 см           |
| 4 $OB$   | Г 9 см           |
|          | Д 12 см          |



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Відомо, що  $\angle ABC : \angle KLM = 1 : 3$ , а сума кутів, суміжних з ними, дорівнює  $200^\circ$ .  
1. Знайдіть градусну міру кута  $ABC$ .

Відповідь.

2. Який кут (у градусах) утворює бісектриса кута  $KLM$  з його стороною?

Відповідь.

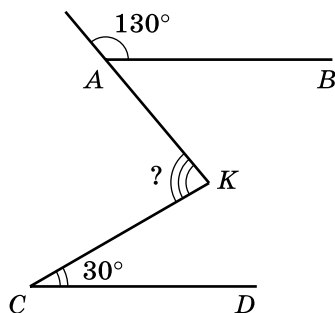
### Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Два із чотирьох кутів, які утворилися при перетині двох прямих, відносяться як 4 : 5. Знайдіть (у градусах) кут між прямими.

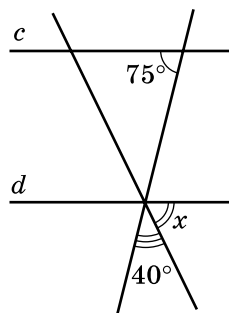
Відповідь.

- 4.2. На малюнку 1 прямі  $AB$  і  $CD$  паралельні. Знайдіть градусну міру кута  $AKC$ .

Відповідь.



Мал. 1



Мал. 2

- 4.3. Прямі  $c$  і  $d$  паралельні (мал. 2). Знайдіть градусну міру кута  $x$ .

Відповідь.



## Вправа 1Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Точка  $A$  ділить відрізок  $MN$  у відношенні  $3 : 5$ , починаючи від точки  $A$ . Знайдіть довжину відрізка  $AN$ , якщо  $MN = 24$  см.

| А    | Б    | В    | Г     | Д     |
|------|------|------|-------|-------|
| 3 см | 6 см | 9 см | 15 см | 18 см |

- 1.2. Промінь  $OM$  – бісектриса кута  $COD$ . Знайдіть градусну міру кута  $COD$ , якщо  $\angle COM = 50^\circ$ .

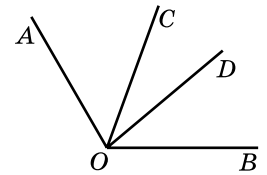
| А          | Б          | В          | Г          | Д           |
|------------|------------|------------|------------|-------------|
| $20^\circ$ | $25^\circ$ | $50^\circ$ | $90^\circ$ | $100^\circ$ |

- 1.3. Один із суміжних кутів на  $70^\circ$  більший за інший. Знайдіть менший із суміжних кутів.

| А          | Б          | В          | Г          | Д           |
|------------|------------|------------|------------|-------------|
| $45^\circ$ | $55^\circ$ | $65^\circ$ | $75^\circ$ | $125^\circ$ |

- 1.4. Промені  $OC$  і  $OD$  проходять між сторонами кута  $AOD$  (див. мал.),  $\angle COD = 30^\circ$ ,  $\angle COB = 70^\circ$ ,  $\angle AOD = 80^\circ$ . Знайдіть  $\angle AOB$ .

| А           | Б           | В           | Г           | Д           |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $110^\circ$ | $120^\circ$ | $125^\circ$ | $130^\circ$ | $140^\circ$ |

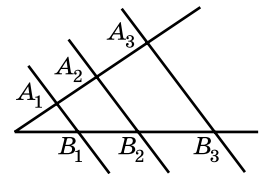


- 1.5. З однієї точки до прямої проведено дві рівні між собою похилі. Відстань між основами цих похилих дорівнює 12 см. Знайдіть проекції похилих на цю пряму.

| А           | Б             | В           | Г            | Д             |
|-------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| 4 см і 8 см | 12 см і 12 см | 6 см і 6 см | 6 см і 12 см | 24 см і 24 см |

- 1.6. На малюнку прямі  $A_1B_1$ ,  $A_2B_2$  і  $A_3B_3$  – паралельні,  $A_1A_2 = A_2A_3$ ,  $A_1A_2 : B_1B_2 = 3 : 5$ ,  $A_1A_2 + B_1B_2 = 16$  см. Знайдіть  $A_2A_3$ .

| А    | Б    | В    | Г     | Д     |
|------|------|------|-------|-------|
| 4 см | 6 см | 8 см | 10 см | 12 см |



### Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** На малюнку прямі  $AB$ ,  $CD$  і  $KL$  – паралельні,  $OB = 4$  см,  $DL = 6$  см,  $AC = 10$  см,  $CK = 12$  см. Установіть відповідність між відрізком (1–4) та його довжиною (А–Д).

Відрізок

1  $OA$

2  $BD$

3  $OD$

4  $OC$

Довжина відрізка

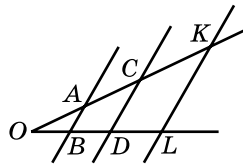
А 5 см

Б 8 см

В 9 см

Г 12 см

Д 18 см



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Відомо, що  $\angle ABC : \angle MNK = 4 : 1$ , а різниця кутів, суміжних з ними, дорівнює  $60^\circ$ .  
1. Знайдіть градусну міру кута  $MNK$ .

Відповідь.

2. Який кут (у градусах) утворює бісектриса кута  $ABC$  з його стороною?

Відповідь.

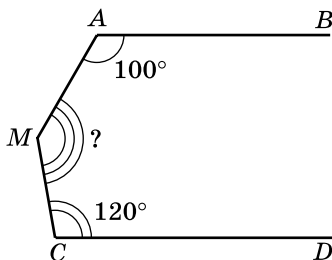
### Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Один з кутів, які утворилися на перетині двох прямих, утричі більший за інший. Знайдіть (у градусах) кут між прямими.

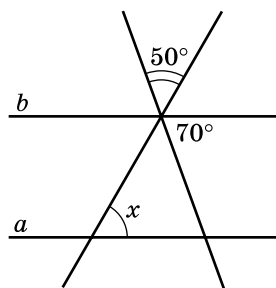
Відповідь.

- 4.2.** На малюнку 3 прямі  $AB$  і  $CD$  паралельні. Знайдіть градусну міру кута  $AMC$ .

Відповідь.



Мал. 3



Мал. 4

- 4.3.** На малюнку 4 прямі  $a$  і  $b$  паралельні. Знайдіть градусну міру кута  $x$ .

Відповідь.

## ТЕМА 2. Трикутники

**2.1. Трикутник, елементи трикутника. Ознаки рівності трикутників.  
Медіана, бісектриса, висота трикутника. Сума кутів трикутника.  
Зовнішній кут трикутника. Нерівність трикутника.  
Середня лінія трикутника**

## Вправа 2А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1.** Бічна сторона рівнобедреного трикутника дорівнює 8 см, а основа – на 2 см коротша за бічну сторону. Знайдіть периметр трикутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 26 см | 14 см | 22 см | 24 см | 20 см |

- 1.2.** Сторони трикутника дорівнюють 5 см, 6 см і 7 см. Знайдіть довжину медіани, проведеної до меншої сторони трикутника.

| А              | Б                         | В                         | Г                          | Д                          |
|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $2\sqrt{7}$ см | $\frac{1}{2}\sqrt{73}$ см | $\frac{3}{2}\sqrt{15}$ см | $\frac{1}{2}\sqrt{145}$ см | $\frac{1}{2}\sqrt{195}$ см |

- 1.3.** Середні лінії трикутника дорівнюють 4 см, 6 см і 8 см. Знайдіть довжину найменшої сторони трикутника.

| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
|------|------|-------|-------|-------|
| 2 см | 8 см | 12 см | 16 см | 18 см |

- 1.4.** У трикутнику  $KLM$   $\angle K + \angle L = 140^\circ$ ,  $\angle K + \angle M = 100^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $K$ .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $40^\circ$ | $60^\circ$ | $70^\circ$ | $80^\circ$ | $90^\circ$ |

- 1.5.** Внутрішні кути трикутника відносяться як 1 : 2 : 3. Знайдіть відношення зовнішніх кутів цього трикутника.

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 : 2 : 3 | 2 : 3 : 4 | 3 : 4 : 5 | 3 : 4 : 7 | 2 : 3 : 5 |

- 1.6.** Дві сторони трикутника дорівнюють 4,7 см і 5,2 см. Якому найбільшому цілому числу сантиметрів може дорівнювати довжина третьої сторони?

| А    | Б     | В    | Г    | Д    |
|------|-------|------|------|------|
| 6 см | 10 см | 7 см | 8 см | 9 см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Градусна міра кута  $A$  трикутника  $ABC$  удвічі більша за градусну міру кута  $C$  і на  $70^\circ$  більша за градусну міру кута  $B$ ,  $AK$  – висота трикутника  $ABC$ . Установіть відповідність між кутом (1–4) та його градусною мірою (А–Д).

| Кут            | Градусна міра кута |
|----------------|--------------------|
| 1 $\angle ABC$ | А $30^\circ$       |
| 2 $\angle ACB$ | Б $40^\circ$       |
| 3 $\angle BAC$ | В $50^\circ$       |
| 4 $\angle KAC$ | Г $60^\circ$       |
|                | Д $100^\circ$      |

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Одна зі сторін трикутника на 8 см менше за другу і удвічі менша за третю. Периметр трикутника дорівнює 48 см.

1. Знайдіть (у см) найбільшу сторону трикутника.

*Відповідь.*

2. Знайдіть відношення середньої за довжиною сторони трикутника до найменшої його сторони.

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Сторони трикутника дорівнюють 6 см, 7 см і 8 см. Знайдіть (у см) менший з відрізків, на які ділить середню за довжиною сторону трикутника бісектриса, що проведена до неї.

*Відповідь.*

- 4.2.** Периметр рівнобедреного трикутника  $ABC$  дорівнює 36 см,  $AB$  – основа трикутника,  $CM$  – медіана трикутника. Знайдіть довжину відрізка  $CM$  (у см), якщо периметр трикутника  $AMC$  дорівнює 30 см.

*Відповідь.*

- 4.3.** Градусні міри кутів трикутника пропорційні числам 3, 5, 7. Знайдіть градусну міру найменшого кута цього трикутника.

*Відповідь.*

## Вправа 2Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює 7 см, а бічна сторона на 1 см довша за основу. Знайдіть периметр трикутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19 см | 21 см | 23 см | 24 см | 25 см |

- 1.2. Сторони трикутника дорівнюють 5 см, 6 см і 9 см. Знайдіть довжину медіани, проведеної до середньої за довжиною сторони трикутника.

| А               | Б    | В              | Г                         | Д                          |
|-----------------|------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| $2\sqrt{11}$ см | 6 см | $\sqrt{62}$ см | $\frac{1}{2}\sqrt{70}$ см | $\frac{1}{2}\sqrt{140}$ см |

- 1.3. Сторони трикутника дорівнюють 8 см, 10 см і 14 см. Знайдіть довжину найкоротшої середньої лінії трикутника.

| А     | Б    | В    | Г    | Д    |
|-------|------|------|------|------|
| 16 см | 7 см | 6 см | 5 см | 4 см |

- 1.4. У трикутнику  $ABC$   $\angle A + \angle B = 130^\circ$ ,  $\angle B + \angle C = 150^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $B$ .

| А          | Б          | В          | Г           | Д           |
|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| $70^\circ$ | $80^\circ$ | $90^\circ$ | $100^\circ$ | $110^\circ$ |

- 1.5. Внутрішні кути трикутника відносяться як 2 : 3 : 5. Знайдіть відношення зовнішніх кутів цього трикутника.

| А         | Б         | В         | Г         | Д         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5 : 6 : 7 | 5 : 7 : 8 | 2 : 3 : 5 | 5 : 6 : 8 | 7 : 8 : 9 |

- 1.6. Дві сторони трикутника дорівнюють 2,7 см і 4,2 см. Якому найменшому цілому числу сантиметрів може дорівнювати довжина третьої сторони?

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 1 см | 2 см | 3 см | 4 см | 5 см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Градусна міра кута  $B$  трикутника  $ABC$  удвічі менша за градусну міру кута  $C$  і на  $20^\circ$  менша за градусну міру кута  $A$ ,  $CL$  – висота трикутника. Установіть відповідність між кутом (1–4) та його градусною мірою (А–Д).

| Кут            | Градусна міра кута |
|----------------|--------------------|
| 1 $\angle BAC$ | А $40^\circ$       |
| 2 $\angle ABC$ | Б $50^\circ$       |
| 3 $\angle ACB$ | В $60^\circ$       |
| 4 $\angle BCL$ | Г $70^\circ$       |
|                | Д $80^\circ$       |

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Одна зі сторін трикутника утричі більша за другу і на 2 см більша за третю. Периметр трикутника дорівнює 26 см.

1. Знайдіть (у см) найменшу сторону трикутника.

*Відповідь.*

2. Знайдіть відношення найбільшої сторони трикутника до середньої за довжиною сторони.

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Знайдіть (у см) більший з відрізків, на які ділить більшу сторону трикутника бісектриса, проведена до неї.

*Відповідь.*

- 4.2.** Периметр рівнобедреного трикутника  $ABC$  дорівнює 32 см,  $AC$  – основа трикутника,  $BK$  – висота трикутника,  $BK = 8$  см. Знайдіть (у см) периметр трикутника  $ABK$ .

*Відповідь.*

- 4.3.** Градусні міри кутів трикутника пропорційні числам 2, 3, 5. Знайдіть градусну міру найбільшого кута цього трикутника.

*Відповідь.*

**2.2. Прямокутний трикутник. Пропорційні відрізки у прямокутному трикутнику.  
Співвідношення між сторонами і кутами в прямокутному трикутнику.  
Теорема косинусів. Теорема синусів**

**Вправа 3А**

**Завдання з вибором однієї правильної відповіді**

- 1.1.** Катети прямокутного трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Знайдіть довжину медіани, проведеної до гіпотенузи.

| А    | Б    | В    | Г    | Д     |
|------|------|------|------|-------|
| 5 см | 7 см | 8 см | 9 см | 10 см |

- 1.2.** У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = 13$  см,  $BC = 5$  см. Знайдіть  $\sin \angle B$ .

| А              | Б              | В              | Г               | Д             |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| $\frac{5}{13}$ | $\frac{5}{12}$ | $\frac{8}{13}$ | $\frac{12}{13}$ | $\frac{2}{3}$ |

- 1.3.** У трикутнику  $ABC$   $AB = 6$  см,  $\angle C = 30^\circ$ ,  $\angle A = 45^\circ$ . Знайдіть  $BC$ .

| А     | Б               | В              | Г               | Д              |
|-------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 12 см | $12\sqrt{3}$ см | $6\sqrt{3}$ см | $12\sqrt{2}$ см | $6\sqrt{2}$ см |

- 1.4.** Один з катетів прямокутного трикутника дорівнює 4 см, а проекція другого катета на гіпотенузу – 6 см. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

| А    | Б    | В    | Г     | Д     |
|------|------|------|-------|-------|
| 7 см | 8 см | 9 см | 10 см | 12 см |

- 1.5.** У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} \angle B = 0,75$ ,  $AC = 12$  см. Знайдіть  $BC$ .

| А     | Б     | В     | Г     | Д    |
|-------|-------|-------|-------|------|
| 18 см | 16 см | 10 см | 15 см | 9 см |

- 1.6.** Дві сторони трикутника дорівнюють  $3\sqrt{3}$  см і 11 см, а кут між ними –  $30^\circ$ . Знайдіть третю сторону трикутника.

| А               | Б    | В    | Г    | Д    |
|-----------------|------|------|------|------|
| $\sqrt{247}$ см | 6 см | 7 см | 8 см | 9 см |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між довжинами сторін трикутника (1–4) та його видом (А–Д).

Довжини сторін

1 6 см; 6 см; 6 см

2 6 см; 8 см; 10 см

3 6 см; 7 см; 9 см

4 6 см; 7 см; 11 см

Вид трикутника

А рівнобедрений

Б прямокутний

В рівносторонній

Г різносторонній гострокутний

Д різносторонній тупокутний

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. У трикутнику  $ABC$   $AB = 13$  см,  $BC = 4$  см,  $\cos \angle B = -\frac{5}{13}$ .

1. Знайдіть (у см) периметр трикутника  $ABC$ .

Відповідь.

2. Знайдіть  $\cos \angle C$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Периметр прямокутного трикутника дорівнює 40 см, а його гіпотенуза дорівнює 17 см. Знайдіть (у см) довжину меншого катета трикутника.

Відповідь.

4.2. Одна зі сторін трикутника дорівнює 14 см, дві інші утворюють між собою кут  $120^\circ$ , а їх різниця дорівнює 4 см. Знайдіть (у см) периметр трикутника.

Відповідь.

4.3. У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = 13$  см,  $\operatorname{tg} \angle A = 2,4$ . Знайдіть  $AC$  (у см).

Відповідь.



## Вправа 3Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Один з катетів прямокутного трикутника дорівнює 10 см, а медіана, проведена до гіпотенузи, дорівнює 13 см. Знайдіть інший катет цього трикутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14 см | 16 см | 20 см | 24 см | 26 см |

- 1.2. У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 9$  см,  $AB = 15$  см. Знайдіть  $\operatorname{tg} \angle A$ .

| А             | Б             | В             | Г             | Д             |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $\frac{4}{3}$ | $\frac{5}{3}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{5}$ | $\frac{4}{5}$ |

- 1.3. У трикутнику  $ABC$   $BC = 4\sqrt{3}$  см,  $\angle A = 120^\circ$ ,  $\angle C = 30^\circ$ . Знайдіть  $AB$ .

| А              | Б    | В              | Г    | Д    |
|----------------|------|----------------|------|------|
| $4\sqrt{3}$ см | 8 см | $4\sqrt{2}$ см | 2 см | 4 см |

- 1.4. Висота прямокутного трикутника, проведена до гіпотенузи, дорівнює 6 см, а різниця проєкцій катетів на гіпотенузу дорівнює 5 см. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д    |
|-------|-------|-------|-------|------|
| 15 см | 13 см | 12 см | 10 см | 8 см |

- 1.5. У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\cos \angle B = 0,6$ ,  $BC = 12$  см. Знайдіть  $AB$ .

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13 см | 14 см | 15 см | 16 см | 20 см |

- 1.6. Дві сторони трикутника дорівнюють  $3\sqrt{2}$  см і 7 см, а кут між ними  $45^\circ$ . Знайдіть третю сторону трикутника.

| А              | Б    | В    | Г    | Д              |
|----------------|------|------|------|----------------|
| $5\sqrt{2}$ см | 4 см | 5 см | 6 см | $6\sqrt{2}$ см |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між довжинами сторін трикутника (1–4) та його видом (А–Д).

Довжини сторін

1 3 см; 4 см; 5 см

2 4 см; 4 см; 5 см

3 4 см; 4 см; 7 см

4 4 см; 4 см; 4 см

Вид трикутника

А рівносторонній

Б прямокутний

В рівнобедрений прямокутний

Г рівнобедрений гострокутний

Д рівнобедрений тупокутний

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. У трикутнику  $ABC$   $BC = 13$  см,  $AC = 21$  см,  $\cos \angle C = \frac{5}{13}$ .

1. Знайдіть (у см) периметр трикутника  $ABC$ .

Відповідь.

2. Знайдіть  $\cos \angle A$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Периметр трикутника дорівнює 30 см, а один з його катетів – 12 см. Знайдіть (у см) гіпотенузу трикутника.

Відповідь.

4.2. Одна зі сторін трикутника дорівнює 7 см, кут між двома іншими сторонами –  $60^\circ$ , а їх різниця дорівнює 5 см. Знайдіть (у см) периметр трикутника.

Відповідь.

4.3. У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 9$  см,  $\sin \angle B = 0,8$ . Знайдіть  $AC$  (у см).

Відповідь.

## ТЕМА 3. Чотирикутники

## 3.1. Чотирикутник, його елементи. Паралелограм. Прямокутник

## Вправа 4А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Найкоротша сторона чотирикутника дорівнює 3 см, а кожна наступна на 2 см довша за попередню. Знайдіть периметр чотирикутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 35 см | 15 см | 18 см | 24 см | 27 см |

- 1.2. Знайдіть більший кут паралелограма, якщо сума двох його кутів дорівнює  $80^\circ$ .

| А           | Б           | В           | Г           | Д          |
|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| $160^\circ$ | $140^\circ$ | $120^\circ$ | $100^\circ$ | $40^\circ$ |

- 1.3.  $O$  – точка перетину діагоналей прямокутника  $ABCD$ . Периметр трикутника  $AOD$  дорівнює 17 см. Знайдіть довжину діагоналі  $AC$ , якщо  $AD = 7$  см.

| А     | Б    | В     | Г     | Д    |
|-------|------|-------|-------|------|
| 14 см | 8 см | 10 см | 12 см | 6 см |

- 1.4. Градусні міри кутів чотирикутника пропорційні числам 2, 3, 5, 5. Знайдіть градусну міру найменшого кута чотирикутника.

| А          | Б          | В          | Г           | Д                                                  |
|------------|------------|------------|-------------|----------------------------------------------------|
| $24^\circ$ | $48^\circ$ | $72^\circ$ | $120^\circ$ | серед раніше наведених відповідей немає правильної |

- 1.5. Знайдіть більший кут паралелограма, якщо він на  $46^\circ$  більший за менший кут.

| А          | Б           | В           | Г           | Д           |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $67^\circ$ | $136^\circ$ | $157^\circ$ | $123^\circ$ | $113^\circ$ |

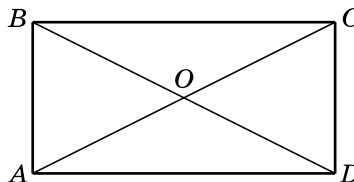
- 1.6. Діагональ прямокутника дорівнює 25 см, а одна з його сторін на 17 см довша за іншу. Знайдіть меншу сторону прямокутника.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 3 см | 4 см | 5 см | 6 см | 7 см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.  $O$  – точка перетину діагоналей прямокутника  $ABCD$  (див. мал.),  $\angle BAO - \angle OAD = 26^\circ$ . Установіть відповідність між кутом (1–4) та його градусною мірою (А–Д).

| Кут            | Градусна міра кута |
|----------------|--------------------|
| 1 $\angle BAO$ | А $32^\circ$       |
| 2 $\angle OAD$ | Б $58^\circ$       |
| 3 $\angle COD$ | В $64^\circ$       |
| 4 $\angle AOD$ | Г $112^\circ$      |
|                | Д $116^\circ$      |



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.  $ABCD$  – паралелограм,  $BC = 13$  см,  $AC = 17$  см,  $\cos \angle ABC = -\frac{7}{13}$ .

1. Знайдіть (у см) периметр паралелограма.

Відповідь.

2. Знайдіть (у см) довжину діагоналі  $BD$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Одна зі сторін паралелограма удвічі довша за іншу. Знайдіть (у см) більшу сторону паралелограма, якщо його діагоналі дорівнюють 9 см і 13 см.

Відповідь.

- 4.2. У паралелограмі  $ABCD$  бісектриса кута  $D$  перетинає сторону  $AB$  у точці  $K$ ,  $AK = 5$  см,  $KB = 2$  см. Знайдіть (у см) периметр паралелограма  $ABCD$ .

Відповідь.

- 4.3. У прямокутнику  $ABCD$  діагоналі перетинаються в точці  $O$ ,  $OK$  – висота трикутника  $AOD$ ,  $\angle BOK = 130^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $OAK$ .

Відповідь.

## Вправа 4Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Найдовша сторона чотирикутника дорівнює 15 см, а кожна наступна на 3 см коротша за попередню. Знайдіть периметр чотирикутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 78 см | 40 см | 36 см | 42 см | 45 см |

- 1.2. Знайдіть менший кут паралелограма, якщо сума трьох його кутів дорівнює  $280^\circ$ .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $40^\circ$ | $50^\circ$ | $60^\circ$ | $70^\circ$ | $80^\circ$ |

- 1.3.  $O$  – точка перетину діагоналей прямокутника  $ABCD$ ,  $AC = 14$  см,  $AD = 10$  см. Знайдіть периметр трикутника  $BOC$ .

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 см | 24 см | 26 см | 18 см | 30 см |

- 1.4. Градусні міри кутів чотирикутника пропорційні числам 2, 3, 4, 6. Знайдіть різницю градусних мір найбільшого та найменшого кутів чотирикутника.

| А          | Б          | В          | Г           | Д          |
|------------|------------|------------|-------------|------------|
| $96^\circ$ | $48^\circ$ | $24^\circ$ | $120^\circ$ | $72^\circ$ |

- 1.5. Знайдіть менший кут паралелограма, якщо він утричі менше, ніж більший кут.

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $30^\circ$ | $45^\circ$ | $50^\circ$ | $60^\circ$ | $70^\circ$ |

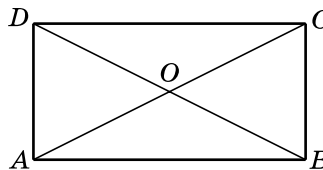
- 1.6. Одна зі сторін прямокутника дорівнює 5 см, а друга сторона на 1 см менша за діагональ прямокутника. Знайдіть діагональ прямокутника.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 см | 12 см | 13 см | 15 см | 17 см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.  $O$  – точка перетину діагоналей прямокутника  $ABCD$  (див. мал.),  $\angle DAO = \angle OAB + 6^\circ$ . Установіть відповідність між кутом (1–4) та його градусною мірою (А–Д).

| Кут            | Градусна міра кута |
|----------------|--------------------|
| 1 $\angle OAB$ | А $96^\circ$       |
| 2 $\angle DAO$ | Б $84^\circ$       |
| 3 $\angle DOC$ | В $48^\circ$       |
| 4 $\angle COB$ | Г $46^\circ$       |
|                | Д $42^\circ$       |



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.  $ABCD$  – паралелограм,  $AB = 7$  см,  $BD = 8$  см,  $\cos \angle BAD = \frac{11}{21}$ .

1. Знайдіть (у см) сторону  $AD$ .

Відповідь.

2. Знайдіть (у см) довжину діагоналі  $AC$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Одна зі сторін паралелограма на 4 см довша за іншу, а діагоналі паралелограма дорівнюють 12 см і 14 см. Знайдіть (у см) периметр паралелограма.

Відповідь.

- 4.2. Периметр паралелограма  $ABCD$  дорівнює 32 см. Бісектриса кута  $A$  паралелограма перетинає сторону  $BC$  у точці  $M$ ,  $BM = 7$  см. Знайдіть (у см) довжину відрізка  $MC$ .

Відповідь.

- 4.3. У прямокутнику  $ABCD$  діагоналі перетинаються у точці  $O$ ,  $\angle OBA = 26^\circ$ ,  $OM$  – бісектриса трикутника  $AOB$ . Знайдіть градусну міру кута  $MOD$ .

Відповідь.

## 3.2. Ромб. Квадрат. Трапеція

## Вправа 5А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Сторона ромба утворює кут  $48^\circ$  з діагоналлю. Знайдіть менший кут ромба.

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $84^\circ$ | $82^\circ$ | $96^\circ$ | $86^\circ$ | $88^\circ$ |

- 1.2. Сторона квадрата на 18 см менша від його периметра. Знайдіть периметр квадрата.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 см | 24 см | 30 см | 36 см | 48 см |

- 1.3. У трапеції  $ABCD$  з вершини гострого кута  $A$  проведено висоту  $AK$ , яка утворює з бічною стороною  $AB$  кут  $40^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $B$  цієї трапеції.

| А           | Б           | В           | Г           | Д           |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $100^\circ$ | $110^\circ$ | $120^\circ$ | $130^\circ$ | $140^\circ$ |

- 1.4. Сторона ромба дорівнює 10 см, а одна з його діагоналей 12 см. Знайдіть другу діагональ ромба.

| А    | Б     | В     | Г     | Д     |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 8 см | 16 см | 14 см | 15 см | 18 см |

- 1.5. Точка перетину діагоналей квадрата віддалена від його сторони на 5 см. Знайдіть периметр квадрата.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 80 см | 60 см | 40 см | 10 см | 20 см |

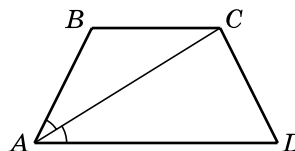
- 1.6. У рівнобічній трапеції  $ABCD$   $AD$  – більша основа. На відрізку  $AD$  взято точку  $K$  так, що  $BK \parallel CD$ ,  $\angle C = 110^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $ABK$ .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $60^\circ$ | $30^\circ$ | $70^\circ$ | $40^\circ$ | $50^\circ$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Одна з основ рівнобічної трапеції на 12 см більша за іншу, а периметр трапеції дорівнює 52 см (див. мал.). Діагональ трапеції ділить гострий кут навпіл. Установіть відповідність між відрізком (1–4) та його довжиною (А–Д).

| Відрізок                 | Довжина відрізка |
|--------------------------|------------------|
| 1 менша основа трапеції  | А 8 см           |
| 2 більша основа трапеції | Б 10 см          |
| 3 висота трапеції        | В 16 см          |
| 4 середня лінія трапеції | Г 20 см          |
|                          | Д 22 см          |



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

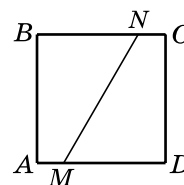
- 3.1. На малюнку зображено квадрат  $ABCD$ , периметр якого дорівнює 60 см,  $AM = 3$  см,  $NC = 4$  см.

1. Знайдіть (у см) відстань між серединами відрізків  $AB$  і  $MN$ .

Відповідь.

2. Знайдіть (у см) довжину відрізка  $MN$ .

Відповідь.



## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Кути ромба відносяться як 1 : 2, а його менша діагональ дорівнює 8 см. Знайдіть (у см) периметр ромба.

Відповідь.

- 4.2. У рівнобедрений прямокутний трикутник  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ), гіпотенуза якого дорівнює 12 см, вписано квадрат  $KLMN$  так, що  $K \in AC$ ,  $N \in CB$ ,  $M \in AB$ ,  $L \in AB$ . Знайдіть (у см) сторону квадрата.

Відповідь.

- 4.3. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 9 см і 4 см, а її більша діагональ дорівнює 15 см. Знайдіть (у см) периметр трапеції.

Відповідь.



## Вправа 5Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Гострий кут ромба дорівнює  $80^\circ$ . Знайдіть кут, який утворює зі стороною ромба його менша діагональ.

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $30^\circ$ | $40^\circ$ | $50^\circ$ | $60^\circ$ | $70^\circ$ |

- 1.2. Сума двох сторін квадрата на 12 см менша за його периметр. Знайдіть периметр квадрата.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12 см | 24 см | 36 см | 48 см | 60 см |

- 1.3. У трапеції  $ABCD$  з тупим кутом  $B$  проведено висоту  $BM$ , яка утворює з бічною стороною  $AB$  кут  $58^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $A$  цієї трапеції.

| А           | Б           | В          | Г          | Д          |
|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| $122^\circ$ | $148^\circ$ | $42^\circ$ | $32^\circ$ | $22^\circ$ |

- 1.4. Діагоналі ромба дорівнюють 16 см і 30 см. Знайдіть периметр ромба.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 64 см | 68 см | 70 см | 72 см | 92 см |

- 1.5. Сторони прямокутника дорівнюють 8 см і 6 см. Знайдіть відстань від точки перетину діагоналей прямокутника до його більшої сторони.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 3 см | 4 см | 5 см | 6 см | 7 см |

- 1.6. У рівнобічній трапеції  $ABCD$   $AB$  – більша основа. На відрізку  $AB$  взято точку  $E$  так, що  $DE \parallel CB$ ,  $\angle ADE = 30^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $C$  трапеції.

| А          | Б           | В           | Г           | Д           |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $95^\circ$ | $115^\circ$ | $100^\circ$ | $120^\circ$ | $105^\circ$ |

## Завдання на встановлення відповідності

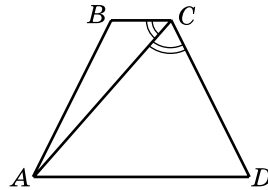
- 2.1. Одна з основ різнобічної трапеції на 20 см більша за іншу, а периметр трапеції дорівнює 84 см (див. мал.). Діагональ трапеції ділить тупий кут навпіл. Установіть відповідність між відрізком (1–4) та його довжиною (А–Д).

Відрізок

- 1 більша основа трапеції
- 2 менша основа трапеції
- 3 середня лінія трапеції
- 4 висота трапеції

Довжина відрізка

- А 6 см
- Б 10 см
- В 16 см
- Г 24 см
- Д 26 см



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

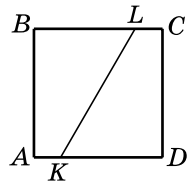
- 3.1. На малюнку зображено квадрат  $ABCD$ ,  $AK = 3$  см,  $KL = 13$  см,  $BL = 8$  см.

1. Знайдіть (у см) периметр квадрата.

Відповідь.

2. Знайдіть (у см) відстань між серединами відрізків  $KL$  і  $CD$ .

Відповідь.



## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Периметр ромба дорівнює 42 см, а один з його кутів на  $60^\circ$  менший за інший. Знайдіть (у см) меншу діагональ ромба.

Відповідь.

- 4.2. У рівнобедрений прямокутний трикутник  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) вписано квадрат  $CMNK$  так, що прямий кут у трикутника і квадрата спільний, а точка  $N$  належить стороні  $AB$ . Знайдіть  $AC$  (у см), якщо периметр квадрата дорівнює 24 см.

Відповідь.

- 4.3. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 21 см і 5 см, а її менша діагональ – 13 см. Знайдіть (у см) периметр трапеції.

Відповідь.

## ТЕМА 4. Многокутники. Площі многокутників. Подібність трикутників

### Вправа 6А

#### Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Площа трикутника дорівнює  $24 \text{ см}^2$ , а одна з його висот дорівнює 6 см. Знайдіть довжину сторони трикутника, до якої проведено цю висоту.

| А    | Б     | В    | Г    | Д     |
|------|-------|------|------|-------|
| 4 см | 16 см | 6 см | 8 см | 12 см |

- 1.2. Знайдіть площу рівнобічної трапеції, основи якої дорівнюють 2 см і 8 см, а бічна сторона – 5 см.

| А                 | Б                 | В                 | Г                 | Д                 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $40 \text{ см}^2$ | $20 \text{ см}^2$ | $25 \text{ см}^2$ | $24 \text{ см}^2$ | $30 \text{ см}^2$ |

- 1.3.  $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ ,  $AB = 9 \text{ см}$ ,  $A_1B_1 = 12 \text{ см}$ . Укажіть відношення  $B_1C_1$  до  $BC$ .

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3 : 4 | 4 : 5 | 4 : 3 | 5 : 4 | 3 : 2 |

- 1.4. Укажіть кількість вершин опуклого многокутника, якщо сума його внутрішніх кутів дорівнює  $1620^\circ$ .

| А  | Б  | В | Г  | Д  |
|----|----|---|----|----|
| 10 | 13 | 9 | 12 | 11 |

- 1.5. Сторони паралелограма дорівнюють 6 см і 8 см. Висота, проведена до більшої сторони, дорівнює 3 см. Знайдіть висоту паралелограма, що проведена до меншої сторони.

| А    | Б    | В       | Г    | Д    |
|------|------|---------|------|------|
| 4 см | 6 см | 2,25 см | 5 см | 8 см |

- 1.6. Сторони трикутника відносяться як 4 : 5 : 6, а периметр подібного йому трикутника дорівнює 60 см. Знайдіть найбільшу сторону цього трикутника.

| А    | Б     | В     | Г     | Д     |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 4 см | 16 см | 20 см | 24 см | 28 см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між властивістю правильного многокутника (1–4) та кількістю його вершин (А–Д).

Властивість

1 внутрішній кут дорівнює  $135^\circ$

2 зовнішній кут дорівнює  $30^\circ$

3 зовнішній кут на  $100^\circ$  менший від внутрішнього

4 кількість діагоналей дорівнює 35

Кількість вершин

А 8

Б 9

В 10

Г 11

Д 12

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. У ромбі  $ABCD$  з вершини тупого кута  $D$  до сторони  $AB$  проведено перпендикуляр  $DM$ ,  $AM = 5$  см,  $MB = 8$  см.

1. Знайдіть довжину перпендикуляра  $DM$  (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть площу ромба  $ABCD$  (у  $\text{см}^2$ ).

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Кількість діагоналей опуклого  $n$ -кутника на 12 більша за кількість його сторін. Знайдіть  $n$ .

Відповідь.

- 4.2. Площа ромба дорівнює  $120 \text{ см}^2$ , а його сторона – 13 см. Знайдіть (у см) довжину більшої діагоналі ромба.

Відповідь.

- 4.3. Пряма  $MN$  паралельна стороні  $BC$  трикутника  $ABC$ ,  $M \in AB$ ,  $N \in AC$ ,  $BM = 9$  см,  $MN = 4$  см,  $BC = 16$  см. Знайдіть (у см) довжину відрізка  $AM$ .

Відповідь.

## Вправа 6Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Площа трикутника дорівнює  $40 \text{ см}^2$ , а одна з його сторін – 8 см. Знайдіть висоту трикутника, що проведена до цієї сторони.

| А     | Б    | В     | Г     | Д    |
|-------|------|-------|-------|------|
| 20 см | 6 см | 12 см | 10 см | 5 см |

- 1.2. Знайдіть площу прямокутної трапеції, у якої основи дорівнюють 6 см і 10 см, а більша бічна сторона дорівнює 5 см.

| А                 | Б                 | В                 | Г                 | Д                 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $30 \text{ см}^2$ | $24 \text{ см}^2$ | $40 \text{ см}^2$ | $48 \text{ см}^2$ | $28 \text{ см}^2$ |

- 1.3.  $\triangle KLM \sim \triangle K_1L_1M_1$ ,  $KL = 16 \text{ см}$ ,  $K_1L_1 = 12 \text{ см}$ . Укажіть відношення  $K_1M_1$  до  $KM$ .

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4 : 3 | 2 : 3 | 3 : 4 | 5 : 6 | 3 : 2 |

- 1.4. Знайдіть кількість вершин опуклого многокутника, якщо сума його внутрішніх кутів на  $720^\circ$  більша за суму його зовнішніх кутів, взятих по одному при кожній вершині.

| А | Б | В | Г | Д  |
|---|---|---|---|----|
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

- 1.5. Сторони паралелограма дорівнюють 8 см і 12 см, а висота, проведена до меншої сторони, дорівнює 6 см. Знайдіть висоту паралелограма, проведену до більшої сторони.

| А    | Б    | В    | Г      | Д    |
|------|------|------|--------|------|
| 2 см | 9 см | 6 см | 4,5 см | 4 см |

- 1.6. Сторони трикутника відносяться як 3 : 5 : 7, а периметр подібного йому трикутника дорівнює 30 см. Знайдіть найменшу сторону цього трикутника.

| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
|------|------|-------|-------|-------|
| 2 см | 6 см | 10 см | 12 см | 14 см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між властивістю правильного многокутника (1–4) та кількістю його вершин (А–Д).

Властивість правильного многокутника

- 1 внутрішній кут дорівнює  $140^\circ$
- 2 зовнішній кут дорівнює  $45^\circ$
- 3 внутрішній кут на  $108^\circ$  більший за зовнішній
- 4 кількість діагоналей дорівнює 9

Кількість вершин

- А 6
- Б 7
- В 8
- Г 9
- Д 10

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Периметр ромба  $ABCD$  дорівнює 60 см. З вершини тупого кута  $B$  ромба до сторони  $AD$  проведено перпендикуляр  $BK$ ,  $KD = 6$  см.
1. Знайдіть довжину перпендикуляра  $BK$  (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть площу ромба  $ABCD$  (у  $\text{см}^2$ ).

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Кількість діагоналей опуклого  $n$ -кутника утричі більша за кількість його сторін. Знайдіть  $n$ .

Відповідь.

- 4.2.** Площа прямокутного трикутника дорівнює  $60 \text{ см}^2$ , а його гіпотенуза – 17 см. Знайдіть (у см) більший катет трикутника.

Відповідь.

- 4.3.** Пряма  $KL$  паралельна стороні  $AB$  трикутника  $ABC$ ,  $K \in AC$ ,  $L \in CB$ ,  $KL = 2$  см,  $AB = 10$  см,  $AK = 12$  см. Знайдіть (у см) довжину сторони  $AC$ .

Відповідь.

## ТЕМА 5. Коло і круг

## Вправа 7А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Знайдіть площу круга, діаметр якого дорівнює 6 см.

| А                    | Б                    | В                   | Г                   | Д                  |
|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| $36\pi \text{ см}^2$ | $16\pi \text{ см}^2$ | $9\pi \text{ см}^2$ | $3\pi \text{ см}^2$ | $\pi \text{ см}^2$ |

- 1.2. Довжина дуги, що відповідає центральному куту в
- $150^\circ$
- , дорівнює
- $10\pi$
- см. Знайдіть радіус кола.

| А     | Б     | В     | Г     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 см | 16 см | 18 см | 12 см | 24 см |

- 1.3. Сторона правильного трикутника дорівнює
- $8\sqrt{3}$
- см. Знайдіть радіус кола, вписаного в цей трикутник.

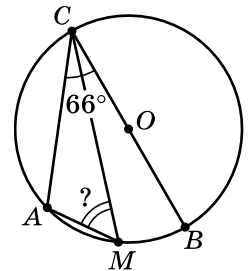
| А    | Б                        | В    | Г    | Д    |
|------|--------------------------|------|------|------|
| 4 см | $\frac{4}{3}\sqrt{3}$ см | 6 см | 8 см | 2 см |

- 1.4. Знайдіть діаметр кола, довжина якого дорівнює
- $8\pi$
- см.

| А    | Б    | В     | Г     | Д    |
|------|------|-------|-------|------|
| 2 см | 4 см | 16 см | 12 см | 8 см |

- 1.5. На малюнку точка
- $O$
- центр кола,
- $\angle ACB = 66^\circ$
- . Знайдіть градусну міру кута
- $AMC$
- .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $33^\circ$ | $34^\circ$ | $66^\circ$ | $26^\circ$ | $24^\circ$ |



- 1.6. Знайдіть площу круга, описаного навколо квадрата зі стороною
- $8\sqrt{2}$
- см.

| А                     | Б                    | В                    | Г                    | Д                     |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| $100\pi \text{ см}^2$ | $16\pi \text{ см}^2$ | $64\pi \text{ см}^2$ | $36\pi \text{ см}^2$ | $128\pi \text{ см}^2$ |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між характеристикою геометричного об'єкта (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

*Характеристика геометричного об'єкта*

*Числове значення*

- 1 Довжина кола, вписаного у правильний шестикутник зі стороною  $8\sqrt{3}$
- 2 Довжина дуги кола радіуса 9, що відповідає центральному куту  $240^\circ$
- 3 Площа круга, вписаного у квадрат зі стороною 12
- 4 Площа кругового сектора, радіус якого дорівнює 5, що відповідає центральному куту в  $144^\circ$

А  $10\pi$

Б  $12\pi$

В  $16\pi$

Г  $24\pi$

Д  $36\pi$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Площа ромба дорівнює  $37 \text{ см}^2$ , а площа круга, вписаного в цей ромб, –  $6,25\pi \text{ см}^2$ .

1. Знайдіть довжину радіуса круга, вписаного в ромб (у см).

*Відповідь.*

2. Обчисліть сторону ромба (у см).

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Хорда  $AB$  завдовжки 14 см перетинається з хордою  $CD$  у точці  $M$ ,  $CM = 3 \text{ см}$ ,  $MD = 8 \text{ см}$ ,  $AM < MB$ . Знайдіть (у см) довжину відрізка  $AM$ .

*Відповідь.*

- 4.2.** Радіус кола, вписаного у правильний багатокутник, дорівнює  $3\sqrt{3} \text{ см}$ , а радіус кола, описаного навколо нього, – 6 см. Знайдіть (у см) периметр багатокутника.

*Відповідь.*

- 4.3.** Сторони трикутника дорівнюють 4 см, 13 см і 15 см. Знайдіть (у см) радіус кола, описаного навколо трикутника.

*Відповідь.*



## Вправа 7Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Знайдіть довжину кола, діаметр якого дорівнює 8 см.

| А        | Б         | В         | Г         | Д          |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| $\pi$ см | $2\pi$ см | $4\pi$ см | $8\pi$ см | $16\pi$ см |

- 1.2. Довжина дуги, що відповідає центральному куту
- $210^\circ$
- , дорівнює
- $14\pi$
- см. Знайдіть радіус кола.

| А     | Б    | В    | Г    | Д     |
|-------|------|------|------|-------|
| 24 см | 6 см | 8 см | 9 см | 12 см |

- 1.3. Сторона правильного трикутника дорівнює
- $4\sqrt{3}$
- см. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника.

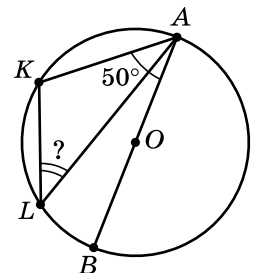
| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 6 см | 4 см | 2 см | 8 см | 9 см |

- 1.4. Знайдіть діаметр круга, площа якого дорівнює
- $16\pi$
- см
- <sup>2</sup>
- .

| А     | Б    | В    | Г    | Д     |
|-------|------|------|------|-------|
| 32 см | 2 см | 4 см | 8 см | 16 см |

- 1.5. На малюнку точка
- $O$
- центр кола,
- $\angle KAB = 50^\circ$
- . Знайдіть градусну міру кута
- $KLA$
- .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $20^\circ$ | $30^\circ$ | $40^\circ$ | $50^\circ$ | $60^\circ$ |



- 1.6. Знайдіть довжину кола, вписаного у квадрат зі стороною 8 см.

| А         | Б         | В          | Г          | Д          |
|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| $8\pi$ см | $4\pi$ см | $10\pi$ см | $16\pi$ см | $12\pi$ см |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** Установіть відповідність між характеристикою геометричного об'єкта (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

*Характеристика геометричного об'єкта*

- 1 довжина кола, описаного навколо правильного шестикутника зі стороною 6 сантиметрів
- 2 довжина дуги кола радіуса 12, що відповідає центральному куту в  $150^\circ$
- 3 площа круга, описаного навколо квадрата зі стороною  $4\sqrt{2}$
- 4 площа кругового сектора, радіус якого 8, що відповідає центральному куту  $135^\circ$

*Числове значення*

- А  $10\pi$   
 Б  $12\pi$   
 В  $16\pi$   
 Г  $20\pi$   
 Д  $24\pi$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Периметр ромба дорівнює 38 см, а довжина кола, вписаного в ромб, –  $8\pi$  см.

1. Знайдіть довжину діаметра кола, вписаного в ромб (у см).

*Відповідь.*

2. Обчисліть площу ромба (у  $\text{см}^2$ ).

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Хорда  $CD$  завдовжки 13 см перетинає хорду  $AB$  у точці  $N$ ,  $BN = 3$  см,  $AN = 12$  см,  $CN < ND$ . Знайдіть (у см) довжину відрізка  $ND$ .

*Відповідь.*

- 4.2.** Радіус кола, вписаного у правильний багатокутник, дорівнює  $2\sqrt{3}$  см, а радіус кола, описаного навколо нього, –  $4\sqrt{3}$  см. Знайдіть (у см) периметр багатокутника.

*Відповідь.*

- 4.3.** Сторони трикутника дорівнюють 13 см, 14 см і 15 см. Знайдіть (у см) радіус кола, вписаного у трикутник.

*Відповідь.*

## ТЕМА 6. Координати і вектори на площині

## Вправа 8А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Порівняйте відстані  $AB$  і  $AC$ , якщо  $A(-2; 3)$ ,  $B(6; -3)$ ,  $C(10; 8)$ .

| А                       | Б                       | В         | Г                        | Д                        |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| $AB$ на 3 менша за $AC$ | $AB$ на 2 менша за $AC$ | $AB = AC$ | $AB$ на 2 більша за $AC$ | $AB$ на 3 більша за $AC$ |

- 1.2. Коло задане рівнянням  $x^2 + y^2 = 100$ . Укажіть точку, яка НЕ належить колу.

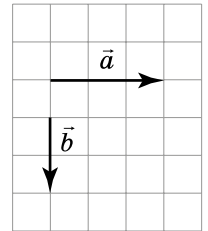
| А          | Б          | В        | Г                 | Д                |
|------------|------------|----------|-------------------|------------------|
| $(-6; -8)$ | $(0; -10)$ | $(9; 1)$ | $(-3; \sqrt{91})$ | $(\sqrt{51}; 7)$ |

- 1.3. Дано вектори  $\vec{a}(4; -2)$  і  $\vec{b}(x; 3)$ . При якому значенні  $x$  справджується рівність  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 18$ ?

| А | Б  | В  | Г | Д  |
|---|----|----|---|----|
| 3 | -6 | -3 | 6 | 18 |

- 1.4. На малюнку зображено вектори  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ . Укажіть вектор, що дорівнює вектору  $\vec{a} - \vec{b}$ .

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |



- 1.5. Знайдіть довжину медіани  $CN$  трикутника  $ABC$ , якщо  $A(9; -8)$ ,  $B(5; -10)$ ,  $C(-2; 3)$ .

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |

- 1.6. Укажіть найбільше значення  $k$ , при якому модуль вектора  $\vec{b}(1 - k; -4)$  дорівнює 5.

| А | Б  | В | Г | Д  |
|---|----|---|---|----|
| 5 | -4 | 4 | 2 | -2 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між рівнянням прямої (1–4) та її точками перетину з осями координат (А–Д).

Рівняння прямої

1  $2x + 3y - 6 = 0$

2  $3x - 2y - 6 = 0$

3  $2x - 3y + 6 = 0$

4  $3x - 2y + 6 = 0$

Точки перетину прямої  
з осями координат

А (0; 2), (-3; 0)

Б (0; 3), (2; 0)

В (0; 2), (3; 0)

Г (0; 3), (-2; 0)

Д (0; -3), (2; 0)

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Відомо, що  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 4$ , а вектори  $\vec{a} + 2\vec{b}$  і  $\vec{a}$  взаємно перпендикулярні.

1. Знайдіть кут між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  (у градусах).

Відповідь.

2. Знайдіть  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. На осі ординат знайдіть точку, рівновіддалену від точок  $C(-3; 2)$  і  $D(4; -3)$ . У відповідь запишіть відстань від цієї точки до початку координат.

Відповідь.

- 4.2. Дано вектори  $\vec{a}(-7; 4)$ ,  $\vec{b}(1; 3)$ ,  $\vec{c}(x; -5)$ . При якому значенні  $x$  модуль вектора  $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$  найменший?

Відповідь.

- 4.3. Дано вектори  $\vec{a}(4; -3)$  і  $\vec{b}(-1; 5)$ . Знайдіть значення  $\beta$ , при якому вектори  $\vec{a}$  і  $\beta\vec{a} + \vec{b}$  взаємно перпендикулярні.

Відповідь.

## Вправа 8Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Порівняйте відрізки  $KL$  і  $KM$ , якщо  $K(4; -1)$ ,  $L(-8; -6)$ ,  $M(13; 11)$ .

| А                         | Б                         | В         | Г                        | Д                        |
|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| $KL$ на 3 більший за $KM$ | $KL$ на 2 більший за $KM$ | $KL = KM$ | $KL$ на 2 менший за $KM$ | $KL$ на 3 менший за $KM$ |

- 1.2. Коло задане рівнянням  $(x - 1)^2 + y^2 = 25$ . Укажіть точку, що належить колу.

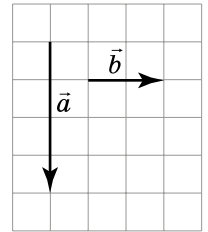
| А      | Б      | В       | Г      | Д       |
|--------|--------|---------|--------|---------|
| (4; 3) | (5; 0) | (-1; 4) | (6; 1) | (-2; 4) |

- 1.3. Дано вектори  $\vec{a}(3; y)$  і  $\vec{b}(-1; 2)$ . При якому значенні  $y$  справджується рівність  $\vec{a} \cdot \vec{b} = -11$ ?

| А  | Б  | В  | Г | Д |
|----|----|----|---|---|
| -5 | -4 | -2 | 4 | 6 |

- 1.4. На малюнку зображено вектори  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ . Укажіть вектор, що дорівнює вектору  $\vec{a} + \vec{b}$ .

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |



- 1.5. Знайдіть довжину медіани  $AM$  трикутника  $ABC$ , якщо  $A(-2; -7)$ ,  $B(8; -9)$ ,  $C(4; 11)$ .

| А | Б | В  | Г  | Д  |
|---|---|----|----|----|
| 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |

- 1.6. Укажіть найменше значення  $m$ , при якому модуль вектора  $\vec{a}(-3; m + 2)$  дорівнює 5.

| А  | Б | В | Г  | Д |
|----|---|---|----|---|
| -5 | 2 | 5 | -6 | 0 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Установіть відповідність між рівнянням прямої (1–4) та координатами її точок перетину з осями координат (А–Д).

Рівняння прямої

- 1  $3x - 4y + 12 = 0$   
 2  $4x - 3y - 12 = 0$   
 3  $3x + 4y - 12 = 0$   
 4  $4x + 3y + 12 = 0$

Координати точок перетину прямої з осями координат

- А (3; 0), (0; -4)  
 Б (3; 0), (0; 4)  
 В (4; 0), (0; 3)  
 Г (-4; 0), (0; 3)  
 Д (-3; 0), (0; -4)

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Відомо, що  $|\vec{c}| = |\vec{d}| = 6$ , а вектори  $\vec{c} - 2\vec{d}$  і  $\vec{c}$  взаємно перпендикулярні.

1. Знайдіть кут між векторами  $\vec{c}$  і  $\vec{d}$  (у градусах).

Відповідь.

2. Знайдіть  $\vec{c} \cdot \vec{d}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. На осі абсцис знайдіть точку, рівновіддалену від точок  $A(-2; 3)$  і  $B(6; 1)$ . У відповідь запишіть відстань від цієї точки до початку координат.

Відповідь.

- 4.2. Дано вектори  $\vec{a}(-1; 5)$ ,  $\vec{b}(9; y)$ ,  $\vec{c}(0; -2)$ . При якому значенні  $y$  модуль вектора  $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$  найменший?

Відповідь.

- 4.3. Дано вектори  $\vec{c}(-6; 8)$  і  $\vec{d}(-2; 1)$ . При якому значенні  $\alpha$  вектори  $\vec{c}$  і  $\alpha\vec{c} + \vec{d}$  взаємно перпендикулярні?

Відповідь.

## ТЕМА 7. Прямі та площини у просторі

## Вправа 9А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Прямі  $a$  і  $b$  перетинаються у просторі, а пряма  $c$  перетинає пряму  $a$ . Яким може бути взаємне розміщення прямих  $b$  і  $c$ ? Укажіть правильне твердження.

|   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| А | прямі $b$ і $c$ можуть перетинатися, бути паралельні або мимобіжні                |
| Б | прямі $b$ і $c$ можуть бути мимобіжні або паралельні, не можуть перетинатися      |
| В | прямі $b$ і $c$ можуть бути мимобіжні або перетинатися, не можуть бути паралельні |
| Г | прямі $b$ і $c$ можуть бути паралельні або перетинатися, не можуть бути мимобіжні |
| Д | прямі $b$ і $c$ можуть перетинатися, не можуть бути паралельні або мимобіжні      |

- 1.2. Пряма  $a$  належить площині  $\alpha$ , а прямі  $a$  і  $b$  – мимобіжні. Як можуть бути розташовані пряма  $b$  і площина  $\alpha$ ? Укажіть правильне твердження.

|   |                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ , належати площині $\alpha$ або перетинати площину $\alpha$             |
| Б | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ або належати площині $\alpha$ , не може перетинати площину $\alpha$     |
| В | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ або перетинати площину $\alpha$ , не може належати площині $\alpha$     |
| Г | пряма $b$ може перетинати площину $\alpha$ або належати площині $\alpha$ , не може бути паралельною площині $\alpha$    |
| Д | пряма $b$ може бути паралельною до площини $\alpha$ , не може належати площині $\alpha$ або перетинати площину $\alpha$ |

- 1.3. До площини  $\beta$  з точки  $B$  проведено перпендикуляр  $BC$  і похилу  $BK$ . Знайдіть  $BK$ , якщо  $BC = 6$  см,  $\angle BKC = 30^\circ$ .

|      |                |                |       |       |
|------|----------------|----------------|-------|-------|
| А    | Б              | В              | Г     | Д     |
| 3 см | $6\sqrt{2}$ см | $6\sqrt{3}$ см | 12 см | 18 см |

- 1.4. Точка  $M$  не належить площині квадрата  $ABCD$ . Укажіть усі можливі випадки розміщення прямих  $MB$  і  $AC$ .

|                                         |                          |           |                             |            |
|-----------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|------------|
| А                                       | Б                        | В         | Г                           | Д          |
| мимобіжні, паралельні або перетинаються | мимобіжні або паралельні | мимобіжні | мимобіжні або перетинаються | паралельні |

- 1.5. Площина  $\alpha$ , яка паралельна стороні  $AB$  трикутника  $ABC$ , перетинає сторону  $AC$  у точці  $K$ , а сторону  $BC$  у точці  $L$ , причому  $K$  – середина  $AC$ . Знайдіть  $AB$ , якщо  $KL = 6$  см.

|      |      |       |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|
| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
| 7 см | 9 см | 10 см | 12 см | 18 см |

- 1.6. Укажіть назву фігури, яка НЕ може бути паралельною проекцією прямокутника.

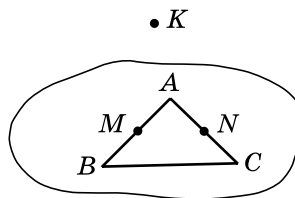
|             |         |      |          |          |
|-------------|---------|------|----------|----------|
| А           | Б       | В    | Г        | Д        |
| прямокутник | квадрат | ромб | відрізок | трапеція |

### Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. На малюнку зображено трикутник  $ABC$  і точки  $M$  і  $N$ , які є відповідно серединами сторін  $AB$  і  $AC$  цього трикутника. Точка  $K$  не належить площині трикутника  $ABC$ . Установіть відповідність між парою прямих (1–4) та випадком їх взаємного розміщення у просторі (А–Д).

Пара прямих      Випадок взаємного розміщення

- |               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 1 $KN$ і $AB$ | А перетинаються в точці $K$ |
| 2 $MN$ і $BC$ | Б перетинаються в точці $N$ |
| 3 $KM$ і $KN$ | В перетинаються в точці $M$ |
| 4 $KN$ і $AC$ | Г мимобіжні                 |
|               | Д паралельні                |



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. З точки  $M$  до площини  $\alpha$  проведено дві похилі завдовжки 20 см і 13 см. Одна з проекцій цих похилих на 11 см більша за іншу.

1. Знайдіть проекцію більшої похилої (у см).

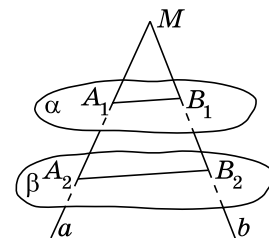
Відповідь.

2. Знайдіть відстань від точки  $M$  до площини  $\alpha$  (у см).

Відповідь.

### Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. На малюнку площини  $\alpha$  і  $\beta$  паралельні. Точка  $M$  не належить жодній з цих площин і не лежить між ними. Через точку  $M$  проведено прямі  $a$  і  $b$ , які перетинають площину  $\alpha$  в точках  $A_1$  і  $B_1$ , а площину  $\beta$  у точках  $A_2$  і  $B_2$ . Знайдіть довжину відрізка  $A_2B_2$  (у см), якщо  $MB_1 = 4$  см,  $B_1B_2 = 5$  см,  $A_1B_1 = 6$  см.



Відповідь.

- 4.2. Точка  $K$  не належить площині рівностороннього трикутника  $ABC$ , у якого  $AC = 6\sqrt{3}$  см. Точка  $K$  рівновіддалена від вершин трикутника. Знайдіть цю відстань (у см), якщо відстань від точки  $K$  до площини трикутника дорівнює 8 см.

Відповідь.

- 4.3. Сторони трикутника дорівнюють 13 см, 14 см і 15 см. Через вершину середнього за величиною кута трикутника до його площини проведено перпендикуляр завдовжки 16 см. Знайдіть (у см) відстань від кінця цього перпендикуляра, що не лежить у площині трикутника, до протилежної сторони трикутника.

Відповідь.



## Вправа 9Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Прямі  $a$  і  $b$  перетинаються у просторі, а прямі  $a$  і  $c$  – мимобіжні. Яким може бути взаємне розміщення прямих  $b$  і  $c$ ? Укажіть правильне твердження.

|   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| А | прямі $b$ і $c$ можуть перетинатися, бути паралельні або мимобіжні                |
| Б | прямі $b$ і $c$ можуть бути мимобіжні або перетинатися, не можуть бути паралельні |
| В | прямі $b$ і $c$ можуть бути паралельні або перетинатися, не можуть бути мимобіжні |
| Г | прямі $b$ і $c$ можуть бути мимобіжні або паралельні, не можуть перетинатися      |
| Д | прямі $b$ і $c$ можуть перетинатися, не можуть бути паралельні або мимобіжні      |

- 1.2. Пряма  $a$  перетинає площину  $\alpha$ , а прямі  $a$  і  $b$  – мимобіжні. Як можуть бути розташовані пряма  $b$  і площина  $\alpha$ ? Укажіть правильне твердження.

|   |                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ , не може належати площині $\alpha$ або перетинати площину $\alpha$ |
| Б | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ або перетинати площину $\alpha$ , не може належати площині $\alpha$ |
| В | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ або належати площині $\alpha$ , не може перетинати площину $\alpha$ |
| Г | пряма $b$ може перетинати площину $\alpha$ або належати площині $\alpha$ , не може бути паралельна площині $\alpha$ |
| Д | пряма $b$ може бути паралельна площині $\alpha$ , належати площині $\alpha$ або перетинати площину $\alpha$         |

- 1.3. З точки  $C$  до площини  $\gamma$  проведено перпендикуляр  $CA$  завдовжки 4 см та похилу  $CB$ . Знайдіть  $CB$ , якщо  $\angle CBA = 45^\circ$ .

|      |                |                |      |       |
|------|----------------|----------------|------|-------|
| А    | Б              | В              | Г    | Д     |
| 4 см | $4\sqrt{2}$ см | $4\sqrt{3}$ см | 8 см | 16 см |

- 1.4. Точка  $N$  не належить площині прямокутника  $ABCD$ . Укажіть усі можливі випадки розміщення прямих  $NB$  і  $CD$ .

|                          |                             |                                         |           |            |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------|------------|
| А                        | Б                           | В                                       | Г         | Д          |
| мимобіжні або паралельні | мимобіжні або перетинаються | мимобіжні, паралельні або перетинаються | мимобіжні | паралельні |

- 1.5. Площина  $\beta$ , яка паралельна стороні  $BC$  трикутника  $ABC$ , перетинає сторону  $AB$  у точці  $M$ , а сторону  $AC$  – у точці  $N$ , причому  $N$  – середина  $AC$ . Знайдіть  $MN$ , якщо  $BC = 12$  см.

|       |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| А     | Б    | В    | Г    | Д    |
| 10 см | 9 см | 8 см | 6 см | 4 см |

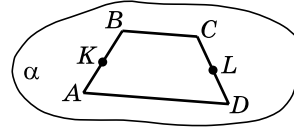
- 1.6. Укажіть назву фігури, яка НЕ може бути паралельною проекцією квадрата.

|      |         |          |              |             |
|------|---------|----------|--------------|-------------|
| А    | Б       | В        | Г            | Д           |
| ромб | квадрат | трапеція | паралелограм | прямокутник |

### Завдання на встановлення відповідності

- 2.1.** На малюнку зображено трапецію  $ABCD$  та точки  $K$  і  $L$ , які є відповідно серединами бічних сторін трапеції  $AB$  і  $CD$ . Точка  $M$  не належить площині трапеції  $ABCD$ . Установіть відповідність між парою прямих (1–4) та випадком їх взаємного розміщення у просторі (А–Д).

| Пара прямих   | Випадок взаємного розміщення |
|---------------|------------------------------|
| 1 $MK$ і $ML$ | А паралельні                 |
| 2 $MK$ і $CD$ | Б мимобіжні                  |
| 3 $ML$ і $CD$ | В перетинаються у точці $L$  |
| 4 $AD$ і $KL$ | Г перетинаються у точці $K$  |
|               | Д перетинаються у точці $M$  |



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** З точки  $K$  до площини  $\beta$  проведено дві похилі, різниця довжин яких дорівнює 4 см. Проекції похилих дорівнюють 18 см і 10 см.
1. Знайдіть меншу похилу (у см).

Відповідь.

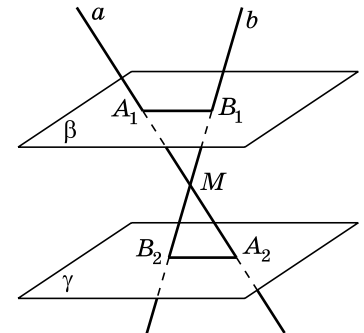
2. Знайдіть відстань від точки  $K$  до площини  $\beta$  (у см).

Відповідь.

### Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** На малюнку площини  $\beta$  і  $\gamma$  паралельні. Через точку  $M$ , яка лежить між цими площинами, проведено прямі  $a$  і  $b$ , які перетинають площину  $\beta$  у точках  $A_1$  і  $B_1$ , а площину  $\gamma$  – у точках  $A_2$  і  $B_2$ . Знайдіть довжину відрізка  $A_2B_2$  (у см), якщо  $A_1A_2 = 25$  см,  $A_1M = 10$  см,  $A_1B_1 = 6$  см.

Відповідь.



- 4.2.** Сторона правильного трикутника  $ABC$  дорівнює  $12\sqrt{3}$  см. Точка  $M$  не лежить у площині трикутника,  $MA = MB = MC = 13$  см. Знайдіть відстань від точки  $M$  до площини трикутника  $ABC$  (у см).

Відповідь.

- 4.3.** Сторони трикутника дорівнюють 13 см, 20 см і 21 см. Через вершину більшого кута трикутника до його площини проведено перпендикуляр. Знайдіть його довжину (у см), якщо відстань від кінця перпендикуляра, що не лежить у площині трикутника, до протилежної сторони трикутника дорівнює 20 см.

Відповідь.

## ТЕМА 8. Відстані та кути у просторі

## Вправа 10А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Відрізок  $CD$  не перетинає площину  $\alpha$ , точка  $M$  – його середина. Відстань від точки  $C$  до площини  $\alpha$  дорівнює 10 см, а від точки  $M$  до площини  $\alpha$  – 6 см. Знайдіть відстань від точки  $D$  до площини  $\alpha$ .

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 8 см | 4 см | 3 см | 2 см | 1 см |

- 1.2. Діагональ грані куба дорівнює  $4\sqrt{2}$  см. Знайдіть відстань між паралельними гранями куба.

| А              | Б              | В    | Г    | Д    |
|----------------|----------------|------|------|------|
| $4\sqrt{2}$ см | $4\sqrt{3}$ см | 4 см | 8 см | 2 см |

- 1.3. Похила до площини утворює з цією площиною кут  $30^\circ$ . Знайдіть довжину проекції похилої на цю площину, якщо довжина похилої дорівнює 6 см.

| А              | Б              | В    | Г    | Д    |
|----------------|----------------|------|------|------|
| $3\sqrt{2}$ см | $3\sqrt{3}$ см | 3 см | 2 см | 6 см |

- 1.4. Кінці відрізка  $CD$  завдовжки 17 см належать двом паралельним площинам. Проекція відрізка на одну з площин дорівнює 15 см. Знайдіть відстань між цими площинами.

| А     | Б    | В     | Г     | Д     |
|-------|------|-------|-------|-------|
| 12 см | 8 см | 10 см | 14 см | 16 см |

- 1.5. Дві площини перетинаються під кутом  $45^\circ$ . Точка  $A$  належить одній з площин і віддалена від їх лінії перетину на 6 см. Знайдіть відстань від точки  $A$  до другої площини.

| А    | Б              | В    | Г              | Д              |
|------|----------------|------|----------------|----------------|
| 2 см | $3\sqrt{3}$ см | 3 см | $6\sqrt{2}$ см | $3\sqrt{2}$ см |

- 1.6. Якому із запропонованих значень НЕ може дорівнювати кут між мимобіжними прямими?

| А         | Б         | В          | Г          | Д          |
|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| $1^\circ$ | $0^\circ$ | $83^\circ$ | $45^\circ$ | $90^\circ$ |

### Завдання на встановлення відповідності

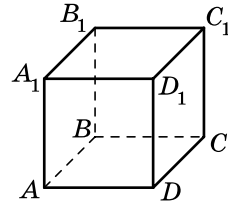
- 2.1.** На малюнку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Установіть відповідність між кутом (1–4) та його градусною мірою (А–Д).

*Кут*

- 1 між прямими  $A_1 B_1$  і  $DD_1$
- 2 між прямими  $A_1 C_1$  і  $C_1 D$
- 3 між прямою  $A_1 D$  і площиною  $ABC$
- 4 між площинами  $ABA_1$  і  $CDD_1$

*Градусна міра*

- А  $0^\circ$
- Б  $30^\circ$
- В  $45^\circ$
- Г  $60^\circ$
- Д  $90^\circ$



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Через гіпотенузу  $AB$  прямокутного трикутника  $ABC$  проведено площину  $\alpha$ . Відстань від точки  $C$  до площини  $\alpha$  дорівнює 6 см,  $AB = 13$  см,  $S_{ABC} = 30$  см<sup>2</sup>,  $BC > AC$ .
1. Знайдіть (у см) довжину катета  $BC$ .

*Відповідь.*

2. Який кут (у градусах) утворює пряма  $BC$  з площиною  $\alpha$ ?

*Відповідь.*

### Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Точка  $M$  віддалена від кожної зі сторін квадрата на 13 см, а від площини квадрата – на 12 см. Знайдіть (у см<sup>2</sup>) площу квадрата.

*Відповідь.*

- 4.2.** Через вершину квадрата, периметр якого дорівнює 32 см, до площини квадрата проведено перпендикуляр завдовжки 7 см. Знайдіть (у см) відстань від кінця цього перпендикуляра, що не належить площині квадрата, до прямої, що містить діагональ квадрата, яка не має з перпендикуляром спільних точок.

*Відповідь.*

- 4.3.** Два рівнобедрених прямокутних трикутники  $ABC$  і  $ABC_1$  мають спільну гіпотенузу завдовжки  $4\sqrt{2}$  см. Площини трикутників взаємно перпендикулярні. Знайдіть (у см) відстань між точками  $C$  і  $C_1$ .

*Відповідь.*

## Вправа 10Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Кінці відрізка  $AB$ , що не перетинає площину  $\gamma$ , віддалені від цієї площини на 4 см і 18 см. На якій відстані від площини  $\gamma$  лежить середина відрізка  $AB$ ?

| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
|------|------|-------|-------|-------|
| 2 см | 9 см | 10 см | 11 см | 12 см |

- 1.2. Відстань між паралельними гранями куба дорівнює 6 см. Знайдіть діагональ грані куба.

| А    | Б     | В              | Г    | Д              |
|------|-------|----------------|------|----------------|
| 8 см | 12 см | $6\sqrt{3}$ см | 6 см | $6\sqrt{2}$ см |

- 1.3. Похила утворює з площиною кут  $60^\circ$ , а її проекція на цю площину дорівнює 6 см. Знайдіть довжину похилої.

| А              | Б              | В    | Г     | Д     |
|----------------|----------------|------|-------|-------|
| $6\sqrt{3}$ см | $4\sqrt{3}$ см | 8 см | 12 см | 18 см |

- 1.4. Кінці відрізка  $AB$  завдовжки 13 см належать двом паралельним площинам  $\alpha$  і  $\beta$ . Відстань між площинами дорівнює 5 см. Знайдіть проекцію відрізка  $AB$  на площину  $\alpha$ .

| А    | Б     | В     | Г    | Д    |
|------|-------|-------|------|------|
| 5 см | 12 см | 10 см | 8 см | 7 см |

- 1.5. Дві площини перетинаються під кутом  $30^\circ$ . Точка  $B$  лежить в одній із площин і віддалена від другої площини на 8 см. Знайдіть відстань від точки  $B$  до лінії перетину площин.

| А     | Б     | В              | Г              | Д     |
|-------|-------|----------------|----------------|-------|
| 16 см | 24 см | $8\sqrt{3}$ см | $8\sqrt{2}$ см | 12 см |

- 1.6. Якому із запропонованих значень НЕ може дорівнювати кут між прямими, що перетинаються?

| А         | Б          | В          | Г          | Д          |
|-----------|------------|------------|------------|------------|
| $4^\circ$ | $94^\circ$ | $84^\circ$ | $74^\circ$ | $90^\circ$ |

## Завдання на встановлення відповідності

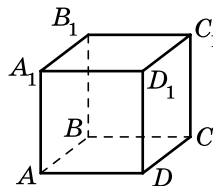
- 2.1. На малюнку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Установіть відповідність між кутом (1–4) та його градусною мірою (А–Д).

Кут

- 1 між прямими  $B_1 D_1$  і  $D_1 C$   
 2 між прямими  $A_1 B_1$  і  $CD$   
 3 між прямими  $AB B_1$  і  $ACD$   
 4 між прямими  $A_1 DC$  і  $ABC$

Градусна міра

- А  $0^\circ$   
 Б  $30^\circ$   
 В  $45^\circ$   
 Г  $60^\circ$   
 Д  $90^\circ$



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Через гіпотенузу  $AB$  рівнобедреного прямокутного трикутника  $ABC$  проведено площину  $\beta$ . Відстань від точки  $C$  до площини  $\beta$  дорівнює  $3\sqrt{3}$  см,  $AB = 6\sqrt{2}$  см.  
 1. Знайдіть (у см) довжину катета  $AC$ .

Відповідь.

2. Який кут (у градусах) утворює пряма  $AC$  із площиною  $\beta$ ?

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Точка  $K$ , що не лежить у площині квадрата, віддалена від кожної з його сторін на 10 см. Площа квадрата дорівнює  $144 \text{ см}^2$ . Знайдіть (у см) відстань від точки  $K$  до площини квадрата.

Відповідь.

- 4.2.  $ABCD$  – ромб, сторона якого дорівнює 20 см. Через вершину ромба – точку  $A$  – до його площини проведено перпендикуляр  $AN$  завдовжки 5 см,  $BD = 32$  см. Знайдіть відстань (у см) від точки  $N$  до прямої  $BD$ .

Відповідь.

- 4.3. Два рівнобедрених прямокутних трикутники  $ABC$  і  $ABC_1$  мають спільну гіпотенузу. Площини трикутників взаємно перпендикулярні. Знайдіть (у см) довжину гіпотенузи  $AB$ , якщо  $CC_1 = 10\sqrt{2}$  см.

Відповідь.

## ТЕМА 9. Многогранники. Призма. Паралелепіпед

## Вправа 11А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Укажіть кількість усіх ребер восьмикутної призми.

| А | Б  | В  | Г  | Д  |
|---|----|----|----|----|
| 8 | 16 | 24 | 32 | 40 |

- 1.2. У правильній трикутній призмі сторона основи дорівнює 4 см, а діагональ бічної грані – 5 см. Знайдіть площу бічної поверхні призми.

| А                  | Б                  | В                  | Г                  | Д                  |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 60 см <sup>2</sup> | 20 см <sup>2</sup> | 12 см <sup>2</sup> | 36 см <sup>2</sup> | 72 см <sup>2</sup> |

- 1.3. Основою прямого паралелепіпеда є паралелограм зі сторонами 5 см і 6 см та гострим кутом 30°. Знайдіть об'єм паралелепіпеда, якщо його бічне ребро дорівнює 10 см.

| А                   | Б                   | В                   | Г                             | Д                             |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 300 см <sup>3</sup> | 150 см <sup>3</sup> | 200 см <sup>3</sup> | $150\sqrt{3}$ см <sup>3</sup> | $150\sqrt{2}$ см <sup>3</sup> |

- 1.4. Висота похилої призми дорівнює 9 см, а її бічне ребро утворює з висотою кут 30°. Знайдіть довжину бічного ребра.

| А     | Б              | В               | Г              | Д              |
|-------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 18 см | $9\sqrt{3}$ см | $12\sqrt{3}$ см | $6\sqrt{3}$ см | $6\sqrt{2}$ см |

- 1.5. Основою прямої призми є прямокутна трапеція з основами 3 см і 9 см та більшою бічною стороною завдовжки 10 см. Знайдіть об'єм призми, якщо її бічне ребро дорівнює 5 см.

| А                   | Б                    | В                   | Г                   | Д                   |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 120 см <sup>3</sup> | 1350 см <sup>3</sup> | 480 см <sup>3</sup> | 300 см <sup>3</sup> | 240 см <sup>3</sup> |

- 1.6. Відро вміщує 12 л води. Скільки відер води знадобиться, щоб заповнити акваріум, що має форму прямокутного паралелепіпеда з вимірами 45 см, 80 см і 60 см?

| А  | Б  | В  | Г  | Д |
|----|----|----|----|---|
| 24 | 27 | 18 | 36 | 9 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. На малюнку зображено прямокутний паралелепіпед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у якого сторони основи  $AB = 3$ ,  $AD = 4$ , а висота  $BB_1 = 12$ . Установіть відповідність між геометричною величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Геометрична величина

1 діагональ паралелепіпеда

2 площа діагонального перерізу паралелепіпеда

3 сума довжин усіх ребер паралелепіпеда

4 площа повної поверхні паралелепіпеда

Числове значення

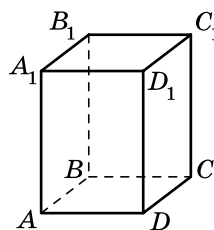
А 192

Б 144

В 76

Г 60

Д 13



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Діагональ прямокутного паралелепіпеда на 1 см більша за його довжину, на 10 см більша за його ширину і на 13 см більша за його висоту.

1. Знайдіть діагональ прямокутного паралелепіпеда (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть об'єм прямокутного паралелепіпеда (у см<sup>3</sup>).

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Основою прямої призми є трикутник зі сторонами 5 см, 5 см і 6 см. Через найбільшу сторону цього трикутника і протилежну їй вершину іншої основи проведено переріз, який утворює кут  $45^\circ$  із площиною основи. Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм призми.

Відповідь.

- 4.2. Основою прямого паралелепіпеда є ромб із гострим кутом  $60^\circ$  і площею  $18\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>. Знайдіть (у см<sup>2</sup>) площу бічної поверхні паралелепіпеда, якщо його менша діагональ дорівнює 10 см.

Відповідь.

- 4.3. У прямій трикутній призмі сторони основи дорівнюють 3 см, 4 см і 5 см. Через бічне ребро призми і найменшу висоту основи проведено переріз, площа якого дорівнює 24 см<sup>2</sup>. Знайдіть (у см<sup>2</sup>) площу повної поверхні призми.

Відповідь.



**Вправа 11Б****Завдання з вибором однієї правильної відповіді**

- 1.1. Укажіть кількість усіх вершин дванадцятикутної призми.

| А | Б  | В  | Г  | Д  |
|---|----|----|----|----|
| 6 | 12 | 14 | 24 | 36 |

- 1.2. У правильній шестикутній призмі сторона основи дорівнює 5 см, а діагональ бічної грані – 13 см. Знайдіть площу бічної поверхні призми.

| А                  | Б                  | В                  | Г                 | Д                  |
|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| $180 \text{ см}^2$ | $390 \text{ см}^2$ | $240 \text{ см}^2$ | $60 \text{ см}^2$ | $360 \text{ см}^2$ |

- 1.3. Основою прямого паралелепіпеда є паралелограм зі сторонами 6 см і 4 см та тупим кутом  $120^\circ$ . Знайдіть об'єм паралелепіпеда, якщо його бічне ребро дорівнює 5 см.

| А                 | Б                         | В                         | Г                          | Д                  |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|
| $60 \text{ см}^3$ | $60\sqrt{2} \text{ см}^3$ | $60\sqrt{3} \text{ см}^3$ | $120\sqrt{3} \text{ см}^3$ | $120 \text{ см}^3$ |

- 1.4. Бічне ребро похилої призми дорівнює 12 см і утворює з площиною основи кут  $30^\circ$ . Знайдіть висоту призми.

| А    | Б    | В                      | Г                      | Д    |
|------|------|------------------------|------------------------|------|
| 4 см | 6 см | $6\sqrt{2} \text{ см}$ | $6\sqrt{3} \text{ см}$ | 9 см |

- 1.5. Основою прямої призми є рівнобічна трапеція з основами 2 см і 8 см та бічною стороною завдовжки 5 см. Знайдіть об'єм призми, якщо її бічне ребро дорівнює 7 см.

| А                  | Б                  | В                  | Г                  | Д                  |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $140 \text{ см}^2$ | $175 \text{ см}^2$ | $210 \text{ см}^2$ | $280 \text{ см}^2$ | $350 \text{ см}^2$ |

- 1.6. Відро вміщує 9 л води. Скільки треба відер води, щоб заповнити бак, який має форму прямокутного паралелепіпеда з вимірами 1 м, 54 см, 80 см?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 40 | 36 | 54 | 48 | 60 |

## Завдання на встановлення відповідності

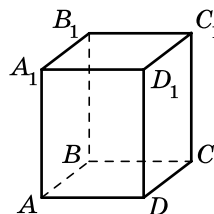
- 2.1. На малюнку зображено прямокутний паралелепіпед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , сторони основи якого  $AB = 9$ ,  $AD = 12$ , а висота  $AA_1 = 20$ . Установіть відповідність між геометричною величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Геометрична величина

- 1 площа повної поверхні паралелепіпеда
- 2 об'єм паралелепіпеда
- 3 діагональ паралелепіпеда
- 4 площа діагонального перерізу паралелепіпеда

Числове значення

- А 25
- Б 164
- В 300
- Г 1056
- Д 2160



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Висота прямокутного паралелепіпеда дорівнює 2 см, його діагональ на 2 см більша за довжину і на 5 см більша за ширину паралелепіпеда.

1. Знайдіть довжину прямокутного паралелепіпеда (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть об'єм прямокутного паралелепіпеда (у см<sup>3</sup>).

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Основою прямої призми є трикутник зі сторонами 10 см, 13 см і 13 см. Через найменшу сторону цього трикутника проведено переріз, який утворює кут  $45^\circ$  із площиною основи та перетинає бічне ребро в його середині. Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм призми.

Відповідь.

- 4.2. Основою прямого паралелепіпеда є ромб із тупим кутом  $120^\circ$  і площею  $8\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>. Знайдіть (у см<sup>2</sup>) площу бічної поверхні паралелепіпеда, якщо його більша діагональ нахилена до площини основи під кутом  $60^\circ$ .

Відповідь.

- 4.3. У прямій призмі сторони основ дорівнюють 13 см, 14 см і 15 см. Через бічне ребро призми і середню за довжиною висоту основи проведено переріз, площа якого дорівнює 60 см<sup>2</sup>. Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм призми.

Відповідь.

## ТЕМА 10. Піраміда

## Вправа 12А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Сторона основи правильної шестикутної піраміди дорівнює 4 см, а апофема – 5 см. Знайдіть площу бічної поверхні піраміди.

| А                  | Б                   | В                  | Г                  | Д                  |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 30 см <sup>2</sup> | 120 см <sup>2</sup> | 20 см <sup>2</sup> | 60 см <sup>2</sup> | 10 см <sup>2</sup> |

- 1.2. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює  $5\sqrt{2}$  см, а висота піраміди – 4 см. Знайдіть площу діагонального перерізу піраміди.

| А                            | Б                  | В                  | Г                            | Д                  |
|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| $20\sqrt{2}$ см <sup>2</sup> | 40 см <sup>2</sup> | 20 см <sup>2</sup> | $10\sqrt{2}$ см <sup>2</sup> | 10 см <sup>2</sup> |

- 1.3. Якому з наведених чисел НЕ може дорівнювати загальна кількість ребер піраміди?

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 2020 | 2028 | 2048 | 2059 | 2070 |

- 1.4. Висота правильної чотирикутної піраміди дорівнює 3 см, а бічне ребро утворює кут  $45^\circ$  з площиною основи. Знайдіть об'єм піраміди.

| А                  | Б                  | В                 | Г                  | Д                  |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 54 см <sup>3</sup> | 18 см <sup>3</sup> | 9 см <sup>3</sup> | 27 см <sup>3</sup> | 36 см <sup>3</sup> |

- 1.5. Усі плоскі кути при вершині тетраедра – прямі. Знайдіть площу бічної поверхні тетраедра, якщо його бічні ребра дорівнюють 4 см, 5 см і 6 см.

| А                  | Б                  | В                  | Г                   | Д                  |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 60 см <sup>2</sup> | 74 см <sup>2</sup> | 40 см <sup>2</sup> | 120 см <sup>2</sup> | 37 см <sup>2</sup> |

- 1.6. У правильній чотирикутній піраміді бічне ребро дорівнює  $4\sqrt{3}$  см і утворює кут  $60^\circ$  з площиною основи. Знайдіть апофему піраміди.

| А              | Б               | В    | Г              | Д              |
|----------------|-----------------|------|----------------|----------------|
| $\sqrt{42}$ см | $2\sqrt{10}$ см | 6 см | $2\sqrt{3}$ см | $4\sqrt{3}$ см |

## Завдання на встановлення відповідності

**2.1.** Установіть відповідність між видом многогранника (1–4) та кількістю його ребер (А–Д).

| Вид многогранника                | Кількість ребер<br>многогранника | А | Б | В | Г | Д |
|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 п'ятикутна похила призма       | А 12                             | 1 |   |   |   |   |
| 2 паралелепіпед                  | Б 15                             | 2 |   |   |   |   |
| 3 правильна десятикутна піраміда | В 18                             | 3 |   |   |   |   |
| 4 піраміда, що має 10 граней     | Г 20                             | 4 |   |   |   |   |
|                                  | Д 24                             |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**3.1.** Основою піраміди є квадрат зі стороною  $2\sqrt{2}$  см. Одне з бічних ребер піраміди перпендикулярне до площини основи, а найбільше бічне ребро піраміди дорівнює 5 см.

1. Знайдіть (у см) висоту піраміди.

*Відповідь.*

2. Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм піраміди.

*Відповідь.*

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

**4.1.** Основою піраміди є трикутник зі сторонами 6 см, 5 см і 5 см. Бічні грані піраміди утворюють з її основою кути по  $45^\circ$ . Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм піраміди.

*Відповідь.*

**4.2.** Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 2 см, а площа її діагонального перерізу дорівнює площі основи. Знайдіть (у см<sup>2</sup>) площу бічної поверхні піраміди.

*Відповідь.*

**4.3.** Основою піраміди є прямокутний трикутник з катетами 6 см і 8 см. Кожне бічне ребро піраміди дорівнює 13 см. Знайдіть об'єм піраміди (у см<sup>3</sup>).

*Відповідь.*

## Вправа 12Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Сторона основи правильної восьмикутної піраміди дорівнює 6 см, а апофема – 7 см. Знайдіть площу бічної поверхні піраміди.

| А                  | Б                   | В                   | Г                   | Д                  |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 84 см <sup>2</sup> | 336 см <sup>2</sup> | 252 см <sup>2</sup> | 168 см <sup>2</sup> | 21 см <sup>2</sup> |

- 1.2. Висота основи правильної трикутної піраміди дорівнює 6 см, а бічне ребро – 5 см. Знайдіть площу перерізу піраміди, що проходить через її висоту і бічне ребро.

| А                  | Б                           | В                  | Г                  | Д                 |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 10 см <sup>2</sup> | $9\sqrt{3}$ см <sup>2</sup> | 15 см <sup>2</sup> | 12 см <sup>2</sup> | 9 см <sup>2</sup> |

- 1.3. Основою піраміди є дванадцятикутник. Скільки всього ребер у цієї піраміди?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 12 | 13 | 24 | 36 | 48 |

- 1.4. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює  $6\sqrt{2}$  см, а бічне ребро утворює кут  $45^\circ$  із висотою піраміди. Знайдіть об'єм піраміди.

| А                   | Б                   | В                  | Г                   | Д                  |
|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 288 см <sup>3</sup> | 144 см <sup>3</sup> | 72 см <sup>3</sup> | 432 см <sup>3</sup> | 96 см <sup>3</sup> |

- 1.5. Усі плоскі кути при вершині тетраедра дорівнюють по  $60^\circ$ . Знайдіть площу бічної поверхні тетраедра, якщо його бічні ребра дорівнюють 2 см, 3 см і 4 см.

| А                                      | Б                            | В                            | Г                                      | Д                  |
|----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
| $\frac{13\sqrt{3}}{2}$ см <sup>2</sup> | $13\sqrt{3}$ см <sup>2</sup> | $26\sqrt{3}$ см <sup>2</sup> | $\frac{13\sqrt{3}}{4}$ см <sup>2</sup> | 13 см <sup>2</sup> |

- 1.6. Апофема правильної трикутної піраміди дорівнює  $4\sqrt{3}$  см, а двогранний кут при основі піраміди дорівнює  $60^\circ$ . Знайдіть периметр основи піраміди.

| А               | Б     | В     | Г     | Д     |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| $12\sqrt{3}$ см | 12 см | 48 см | 36 см | 24 см |

## Завдання на встановлення відповідності

2.1. Установіть відповідність між видом многогранника (1–4) та кількістю його вершин (А–Д).

| Вид многогранника                 | Кількість вершин<br>многогранника | А | Б | В | Г | Д |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 чотирикутна похила призма       | А 8                               | 1 |   |   |   |   |
| 2 шестикутна пряма призма         | Б 9                               | 2 |   |   |   |   |
| 3 правильна восьмикутна піраміда  | В 10                              | 3 |   |   |   |   |
| 4 піраміда, що має двадцять ребер | Г 11                              | 4 |   |   |   |   |
|                                   | Д 12                              |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

3.1. Основою тетраедра є правильний трикутник. Одне з бічних ребер тетраедра завдовжки  $6\sqrt{3}$  см перпендикулярне до площини основи, а два інших утворюють із площиною основи кути по  $60^\circ$ .

1. Знайдіть (у см) сторону основи тетраедра.

Відповідь.

2. Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм тетраедра.

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

4.1. Основою піраміди є трикутник зі сторонами 13 см, 14 см і 15 см. Всі бічні грані піраміди утворюють з її основою кути по  $45^\circ$ . Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм піраміди.

Відповідь.

4.2. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює  $2\sqrt{3}$  см, а площа бічної поверхні піраміди удвічі більша за площу основи. Знайдіть (у см) висоту піраміди.

Відповідь.

4.3. Основою піраміди є прямокутник зі сторонами 8 см і 15 см. Всі бічні ребра піраміди нахилені до площини основи під кутом  $45^\circ$ . Знайдіть (у см<sup>3</sup>) об'єм піраміди.

Відповідь.

## ТЕМА 11. Циліндр. Конус. Куля

## 11.1. Тіла і поверхні обертання. Циліндр

## Вправа 13А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Прямокутник зі сторонами 4 см і 3 см обертається навколо більшої сторони. Знайдіть довжину діаметра циліндра, що при цьому утворився.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 3 см | 4 см | 6 см | 7 см | 8 см |

- 1.2. Діагональ осового перерізу циліндра дорівнює 17 см, а радіус основи циліндра дорівнює 4 см. Знайдіть висоту циліндра.

| А               | Б     | В               | Г     | Д    |
|-----------------|-------|-----------------|-------|------|
| $\sqrt{353}$ см | 16 см | $\sqrt{273}$ см | 15 см | 8 см |

- 1.3. Осовим перерізом циліндра є квадрат, площа якого дорівнює  $16 \text{ см}^2$ . Знайдіть площу повної поверхні циліндра.

| А                    | Б                    | В                    | Г                    | Д                    |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $24\pi \text{ см}^2$ | $12\pi \text{ см}^2$ | $64\pi \text{ см}^2$ | $48\pi \text{ см}^2$ | $36\pi \text{ см}^2$ |

- 1.4. Діагональ осового перерізу циліндра дорівнює  $6\sqrt{2}$  см і утворює кут  $45^\circ$  з площиною основи. Знайдіть об'єм циліндра.

| А                     | Б                     | В                    | Г                    | Д                     |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| $135\pi \text{ см}^3$ | $216\pi \text{ см}^3$ | $27\pi \text{ см}^3$ | $54\pi \text{ см}^3$ | $108\pi \text{ см}^3$ |

- 1.5. Площа бічної поверхні циліндра дорівнює  $30\pi \text{ см}^2$ , а площа основи –  $9\pi \text{ см}^2$ . Знайдіть висоту циліндра.

| А     | Б      | В    | Г                 | Д                 |
|-------|--------|------|-------------------|-------------------|
| 10 см | 2,5 см | 5 см | $3\frac{1}{3}$ см | $4\frac{2}{3}$ см |

- 1.6. Висота циліндра відноситься до його радіуса як 3 : 2, а діагональ осового перерізу циліндра дорівнює 10 см. Знайдіть радіус циліндра.

| А    | Б    | В    | Г    | Д    |
|------|------|------|------|------|
| 2 см | 3 см | 4 см | 6 см | 8 см |

## Завдання на встановлення відповідності

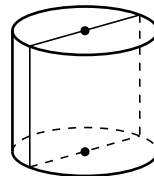
- 2.1. На малюнку зображено циліндр, у якого радіус основи на 1 довший за висоту, а діагональ осового перерізу дорівнює 13. Установіть відповідність між геометричною величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Геометрична величина

- 1 площа основи циліндра  
2 площа бічної поверхні циліндра  
3 площа повної поверхні циліндра  
4 об'єм циліндра

Числове значення

- А  $36\pi$   
Б  $180\pi$   
В  $25\pi$   
Г  $132\pi$   
Д  $60\pi$



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Радіус циліндра дорівнює 6 см, а площа його бічної поверхні втричі більша за площу основи.

1. Знайдіть висоту циліндра (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть об'єм  $V$  циліндра (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Хорда основи циліндра дорівнює 8 см і віддалена від центра основи на 3 см. Відрізок, що сполучає центр іншої основи із серединою даної хорди, утворює з площиною основи кут  $45^\circ$ . Знайдіть об'єм  $V$  циліндра (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

- 4.2. Хорда основи циліндра дорівнює  $4\sqrt{3}$  см і стягує дугу  $120^\circ$ . Відрізок, що сполучає один з кінців хорди із центром іншої основи, утворює з площиною основи кут  $45^\circ$ . Знайдіть площу  $S$  повної поверхні циліндра (у  $\text{см}^2$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{S}{\pi}$ .

Відповідь.

- 4.3. Рівень води у посудині, що має форму циліндра, становить 8 см. На якій висоті (у см) перебуватиме рівень води, якщо воду перелити в посудину циліндричної форми, радіус якої вдвічі менший від радіуса даної?

Відповідь.



## Вправа 13Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Прямокутник зі сторонами 5 см і 7 см обертається навколо меншої сторони. Знайдіть довжину діаметра циліндра, що при цьому утворився.

| А    | Б    | В     | Г     | Д     |
|------|------|-------|-------|-------|
| 5 см | 7 см | 10 см | 12 см | 14 см |

- 1.2. Діагональ осового перерізу циліндра дорівнює 15 см, а висота циліндра – 9 см. Знайдіть радіус основи циліндра.

| А    | Б    | В    | Г     | Д               |
|------|------|------|-------|-----------------|
| 4 см | 6 см | 8 см | 12 см | $\sqrt{306}$ см |

- 1.3. Осовим перерізом циліндра є квадрат, площа якого дорівнює 4 дм<sup>2</sup>. Знайдіть об'єм циліндра.

| А                      | Б                      | В                      | Г                      | Д                       |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| $2\pi$ дм <sup>3</sup> | $4\pi$ дм <sup>3</sup> | $6\pi$ дм <sup>3</sup> | $8\pi$ дм <sup>3</sup> | $16\pi$ дм <sup>3</sup> |

- 1.4. Діагональ осового перерізу циліндра дорівнює  $4\sqrt{2}$  см і утворює кут 45° із твірною циліндра. Знайдіть площу бічної поверхні циліндра.

| А                       | Б                       | В                      | Г                       | Д                       |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $24\pi$ см <sup>2</sup> | $40\pi$ см <sup>2</sup> | $8\pi$ см <sup>2</sup> | $16\pi$ см <sup>2</sup> | $32\pi$ см <sup>2</sup> |

- 1.5. Площа бічної поверхні циліндра дорівнює  $40\pi$  см<sup>2</sup>, а його висота – 5 см. Знайдіть площу основи циліндра.

| А                      | Б                       | В                       | Г                       | Д                      |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| $9\pi$ см <sup>2</sup> | $25\pi$ см <sup>2</sup> | $16\pi$ см <sup>2</sup> | $64\pi$ см <sup>2</sup> | $4\pi$ см <sup>2</sup> |

- 1.6. Висота циліндра дорівнює його радіусу, а діагональ осового перерізу циліндра дорівнює  $4\sqrt{5}$  см. Знайдіть висоту циліндра.

| А              | Б    | В    | Г    | Д    |
|----------------|------|------|------|------|
| $2\sqrt{5}$ см | 6 см | 4 см | 2 см | 8 см |

## Завдання на встановлення відповідності

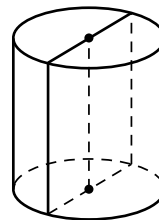
- 2.1.** На малюнку зображено циліндр, у якого висота на 2 довша за радіус основи, а діагональ осового перерізу дорівнює 10. Установіть відповідність між геометричною величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Геометрична величина

- 1 площа основи циліндра  
2 об'єм циліндра  
3 площа бічної поверхні циліндра  
4 площа повної поверхні циліндра

Числове значення

- А  $16\pi$   
Б  $32\pi$   
В  $48\pi$   
Г  $80\pi$   
Д  $96\pi$



А Б В Г Д

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Висота циліндра дорівнює 10 см, а площа його бічної поверхні у 4 рази більша за площу основи.
1. Знайдіть радіус основи циліндра (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть об'єм  $V$  циліндра (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Хорда основи циліндра дорівнює 6 см і стягує дугу  $60^\circ$ . Відрізок, що сполучає центр іншої основи із серединою даної хорди, утворює з площиною основи кут  $30^\circ$ . Знайдіть площу  $S$  повної поверхні циліндра (у  $\text{см}^2$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{S}{\pi}$ .

Відповідь.

- 4.2.** Хорда основи циліндра дорівнює 6 см і віддалена від центра основи на 4 см. Відрізок, що сполучає один з кінців хорди із центром іншої основи, утворює з віссю циліндра кут  $45^\circ$ . Знайдіть об'єм  $V$  циліндра (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

- 4.3.** Рівень води у посудині, що має форму циліндра, становить 12 см. Половину об'єму води перелили у посудину циліндричної форми, радіус якої утричі менший за радіус першої посудини. На якій висоті (у см) перебуватиме рівень води в другій посудині?

Відповідь.

## 11.2. Конус. Куля. Сфера. Взаємне розміщення кулі і площини

## Вправа 14А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Прямокутний трикутник, катет якого дорівнює 6 см, а гіпотенуза – 10 см, обертається навколо більшого катета. Знайдіть висоту конуса, що при цьому утворився.

| А    | Б    | В    | Г     | Д     |
|------|------|------|-------|-------|
| 6 см | 8 см | 9 см | 10 см | 12 см |

- 1.2. Радіус основи конуса дорівнює 6 см і утворює кут  $45^\circ$  із твірною конуса. Знайдіть площу осового перерізу конуса.

| А                 | Б                         | В                         | Г                 | Д                 |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| $72 \text{ см}^2$ | $18\sqrt{3} \text{ см}^2$ | $18\sqrt{2} \text{ см}^2$ | $36 \text{ см}^2$ | $18 \text{ см}^2$ |

- 1.3. Твірна конуса дорівнює 13 см, а радіус його основи – 5 см. Знайдіть об'єм конуса.

| А                     | Б                     | В                     | Г                    | Д                               |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| $100\pi \text{ см}^3$ | $300\pi \text{ см}^3$ | $240\pi \text{ см}^3$ | $65\pi \text{ см}^3$ | $\frac{325}{3}\pi \text{ см}^3$ |

- 1.4. Радіус сфери на 3 см менший від її діаметра. Якою із запропонованих може бути відстань між точками, що належать даній сфері?

| А     | Б      | В    | Г              | Д              |
|-------|--------|------|----------------|----------------|
| 17 см | 6,5 см | 5 см | $\sqrt{46}$ см | $\sqrt{37}$ см |

- 1.5. Свинцеву кулю радіуса 6 см переплавили в однакові кульки радіуса 2 см. Скільки таких кульок отримали? Втратами свинцю під час переплавлення знехтуйте.

| А | Б  | В | Г   | Д  |
|---|----|---|-----|----|
| 9 | 36 | 3 | 216 | 27 |

- 1.6. Радіус кулі дорівнює 5,5 см. Скільки спільних точок має куля з площиною, якщо відстань від центра кулі до цієї площини дорівнює  $4\sqrt{2}$  см?

| А      | Б    | В   | Г      | Д                   |
|--------|------|-----|--------|---------------------|
| жодної | одну | дві | безліч | визначити неможливо |

## Завдання на встановлення відповідності

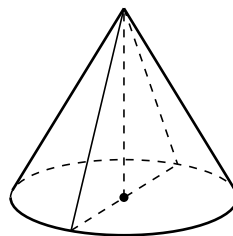
- 2.1.** На малюнку зображено конус, висота якого дорівнює 6, а твірна на 6 менша від діаметра основи. Установіть відповідність між геометричною величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Геометрична величина

- 1 площа основи конуса
- 2 площа бічної поверхні конуса
- 3 площа повної поверхні конуса
- 4 об'єм конуса

Числове значення

- А  $48\pi$
- Б  $64\pi$
- В  $80\pi$
- Г  $128\pi$
- Д  $144\pi$



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Твірна конуса дорівнює 6 см і утворює кут  $60^\circ$  із його висотою.

1. Знайдіть висоту конуса (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть об'єм  $V$  конуса (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Хорда основи конуса дорівнює 10 см і стягує дугу  $60^\circ$ . Через цю хорду і вершину конуса проведено переріз. Знайдіть його площу, якщо висота конуса дорівнює 5 см.

Відповідь.

- 4.2.** Через вершину конуса проведено площину під кутом  $30^\circ$  до площини основи. Ця площина перетинає основу по хорді завдовжки 6 см, яку видно із центра основи під кутом  $60^\circ$ . Знайдіть об'єм  $V$  конуса (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

- 4.3.** У кулі, об'єм якої дорівнює  $288\pi \text{ см}^3$ , проведено переріз. Відрізок, що сполучає центр кулі з точкою кола даного перерізу, утворює з площиною перерізу кут  $60^\circ$ . Знайдіть площу  $S$  перерізу (у  $\text{см}^2$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{S}{\pi}$ .

Відповідь.

## Вправа 14Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

- 1.1. Прямокутний трикутник, катет якого дорівнює 5 см, а гіпотенуза – 13 см, обертається навколо меншого катета. Знайдіть радіус конуса, що при цьому утворився.

| А    | Б    | В    | Г     | Д     |
|------|------|------|-------|-------|
| 5 см | 8 см | 9 см | 10 см | 12 см |

- 1.2. Висота конуса дорівнює 6 см і утворює кут  $60^\circ$  із його твірною. Знайдіть площу осового перерізу конуса.

| А                 | Б                 | В                 | Г                         | Д                         |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| $18 \text{ см}^2$ | $72 \text{ см}^2$ | $36 \text{ см}^2$ | $36\sqrt{3} \text{ см}^2$ | $36\sqrt{2} \text{ см}^2$ |

- 1.3. Твірна конуса дорівнює 10 см, а висота – 6 см. Знайдіть об'єм конуса.

| А                     | Б                     | В                    | Г                     | Д                     |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $384\pi \text{ см}^3$ | $192\pi \text{ см}^3$ | $96\pi \text{ см}^3$ | $128\pi \text{ см}^3$ | $256\pi \text{ см}^3$ |

- 1.4. Діаметр сфери на 5 см більший за її радіус. Якою із запропонованих НЕ може бути відстань між точками, що лежать на даній сфері?

| А                      | Б    | В                      | Г     | Д                          |
|------------------------|------|------------------------|-------|----------------------------|
| $\sqrt{73} \text{ см}$ | 7 см | $\sqrt{87} \text{ см}$ | 10 см | $10\frac{2}{7} \text{ см}$ |

- 1.5.  $n$  свинцевих кульок, радіус кожної з яких дорівнює 3 см, сплавляли в одну велику кулю, радіус якої дорівнює 12 см. Знайдіть  $n$  (втрати свинцю під час сплавлення знехтувати).

| А   | Б  | В | Г  | Д   |
|-----|----|---|----|-----|
| 144 | 64 | 4 | 16 | 256 |

- 1.6. Радіус кулі дорівнює 2,5 дм. Скільки спільних точок має куля з площиною, якщо відстань від центра кулі до цієї площини дорівнює  $\sqrt{6}$  дм?

| А      | Б   | В    | Г      | Д                   |
|--------|-----|------|--------|---------------------|
| Безліч | дві | одну | жодної | визначити неможливо |

## Завдання на встановлення відповідності

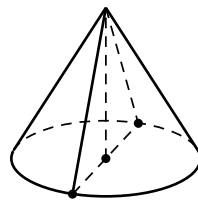
- 2.1.** На малюнку зображено конус, діаметр якого в 1,3 раза менший від його твірної, а висота конуса дорівнює 12. Установіть відповідність між геометричною величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Геометрична величина

- 1 площа основи конуса
- 2 об'єм конуса
- 3 площа бічної поверхні конуса
- 4 площа повної поверхні конуса

Числове значення

- А  $25\pi$
- Б  $60\pi$
- В  $65\pi$
- Г  $90\pi$
- Д  $100\pi$



|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1.** Діаметр основи конуса дорівнює  $4\sqrt{3}$  см, а його осьовий переріз – правильний трикутник.

1. Знайдіть висоту конуса (у см).

Відповідь.

2. Знайдіть об'єм  $V$  конуса (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1.** Хорда основи конуса дорівнює 8 см і стягує дугу  $90^\circ$ . Через цю хорду і вершину конуса проведено переріз, який утворює кут  $60^\circ$  із площиною основи. Знайдіть його площу (у  $\text{см}^2$ ).

Відповідь.

- 4.2.** Через вершину конуса проведено площину під кутом  $45^\circ$  до площини основи. Ця площина перетинає основу по хорді завдовжки  $6\sqrt{3}$  см, яку видно із центра основи під кутом  $120^\circ$ . Знайдіть об'єм  $V$  конуса (у  $\text{см}^3$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{V}{\pi}$ .

Відповідь.

- 4.3.** У кулі, площа сфери якої дорівнює  $64\pi \text{ см}^2$ , проведено переріз. Відрізок, що сполучає центр кулі з точкою кола даного перерізу, утворює з площиною перерізу кут  $30^\circ$ . Знайдіть площу  $S$  перерізу (у  $\text{см}^2$ ). У відповідь запишіть значення величини  $\frac{S}{\pi}$ .

Відповідь.

## ТЕМА 12. Координати і вектори у просторі

## Вправа 15А

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть точку, що належить площині  $xz$ .

| А            | Б             | В            | Г            | Д            |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| $(-2; 1; 2)$ | $(0; -18; 0)$ | $(1; -3; 0)$ | $(-3; 0; 4)$ | $(0; -7; 7)$ |

1.2. Точки  $A(-4; 2; 5)$  і  $B$  симетричні відносно точки  $M(2; -4; 1)$ . Знайдіть координати точки  $B$ .

| А             | Б             | В              | Г            | Д            |
|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------|
| $(-2; -2; 6)$ | $(-1; -1; 3)$ | $(8; -10; -3)$ | $(-3; 3; 2)$ | $(8; 10; 3)$ |

1.3. Укажіть вектор, колінеарний вектору  $\vec{p}(-1; 0; 2)$ .

| А                   | Б                   | В                    | Г                   | Д            |
|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------|
| $\vec{a}(-2; 4; 4)$ | $\vec{b}(-2; 0; 4)$ | $\vec{c}(-2; 0; -4)$ | $\vec{d}(-3; 0; 5)$ | $(-2; 0; 0)$ |

1.4. Укажіть точку, що лежить на осі  $z$ .

| А             | Б           | В            | Г            | Д            |
|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| $(-2; 4; -3)$ | $(0; 4; 0)$ | $(-1; 0; 0)$ | $(0; 0; -5)$ | $(8; -3; 0)$ |

1.5. Знайдіть відстань між точками  $A(-2; 7; 4)$  і  $B(0; 1; -5)$ .

| А | Б | В  | Г  | Д  |
|---|---|----|----|----|
| 7 | 9 | 10 | 11 | 13 |

1.6. Модуль вектора  $\vec{p}(12; -4; z)$  дорівнює 13. Знайдіть  $z$ .

| А        | Б  | В | Г | Д  |
|----------|----|---|---|----|
| 3 або -3 | -3 | 3 | 5 | -5 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Дано вектори  $\vec{a}(4; 0; 4)$ ,  $\vec{b}(-1; 2; 2)$ ,  $\vec{p}(8; t; -1)$ . Установіть відповідність між характеристикою вектора або результатом дії над векторами (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Характеристика вектора

або результат дії над векторами

1 модуль вектора  $\vec{b}$

2 модуль вектора  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$

3 скалярний добуток векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$

4 значення  $t$ , при якому вектори  $\vec{b}$  і  $\vec{p}$  перпендикулярні

Числове  
значення

А 7

Б 6

В 5

Г 4

Д 3

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Дано вектори  $\vec{a}(0; y; -3)$  і  $\vec{b}(2; 2; 0)$ .

1. При якому значенні  $y$  кут між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює  $60^\circ$ ?

Відповідь.

2. Обчисліть  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Дано трикутник з вершинами в точках  $A(4; 1; 6)$ ,  $B(5; 4; -4)$  і  $C(-3; 2; 4)$ . Знайдіть довжину медіани  $AM$ .

Відповідь.

- 4.2. На осі ординат знайдіть точку, рівновіддалену від точок  $A(3; 2; 3)$  і  $B(1; 3; 4)$ . У відповідь запишіть відстань від цієї точки до початку координат.

Відповідь.

- 4.3. Дано вектори  $\vec{a}(0; 3; 3)$  і  $\vec{b}(2; 0; -2)$ . Знайдіть (у градусах) кут між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ .

Відповідь.



## Вправа 15Б

## Завдання з вибором однієї правильної відповіді

1.1. Укажіть точку, що належить площині  $xu$ .

| А            | Б            | В            | Г            | Д           |
|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| $(-7; 1; 1)$ | $(-7; 1; 0)$ | $(-7; 0; 1)$ | $(0; -7; 1)$ | $(0; 0; 1)$ |

1.2. Точки  $C(-2; 5; 1)$  і  $D(2; -7; 9)$  симетричні відносно точки  $N$ . Знайдіть координати точки  $N$ .

| А            | Б            | В            | Г             | Д           |
|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| $(0; -1; 6)$ | $(2; -1; 5)$ | $(0; -1; 5)$ | $(0; -2; 10)$ | $(0; 1; 5)$ |

1.3. Укажіть вектор, колінеарний вектору  $\vec{c}(6; -3; 0)$ .

| А                   | Б                   | В                   | Г                   | Д                  |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| $\vec{a}(3; -1; 0)$ | $\vec{b}(2; -1; 0)$ | $\vec{c}(2; -1; 1)$ | $\vec{d}(12; 6; 0)$ | $\vec{m}(2; 1; 0)$ |

1.4. Укажіть точку, що лежить на осі  $y$ .

| А            | Б            | В            | Г            | Д            |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $(-7; 0; 0)$ | $(-1; 0; 7)$ | $(0; 0; -1)$ | $(0; -3; 0)$ | $(-1; 1; 1)$ |

1.5. Знайдіть відстань між точками  $C(-1; 2; 8)$  і  $D(-4; 0; 2)$ .

| А | Б | В | Г  | Д  |
|---|---|---|----|----|
| 5 | 7 | 9 | 11 | 13 |

1.6. Модуль вектора  $\vec{a}(-1; y - 2; 2)$  дорівнює 3. Знайдіть  $y$ .

| А                       | Б | В | Г        | Д       |
|-------------------------|---|---|----------|---------|
| Немає таких значень $y$ | 0 | 4 | -4 або 4 | 0 або 4 |

## Завдання на встановлення відповідності

- 2.1. Дано вектори  $\vec{a}(2; 2; -1)$ ,  $\vec{b}(-1; 8; 1)$  і  $\vec{c}(3; -1; p)$ . Установіть відповідність між характеристикою вектора або результатом дії над векторами (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Характеристика вектора

або результат дії над векторами

- 1 модуль вектора  $\vec{a}$
- 2 модуль вектора  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$
- 3 скалярний добуток векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$
- 4 значення  $p$ , при якому вектори  $\vec{a}$  і  $\vec{c}$  перпендикулярні

Числове  
значення

- А 3  
Б 4  
В 7  
Г 11  
Д 13

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

## Структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 3.1. Задано вектори  $\vec{c}(x; 4; 0)$  і  $\vec{d}(3; 0; 3)$ .

1. При якому значенні  $x$  кут між векторами  $\vec{c}$  і  $\vec{d}$  дорівнює  $120^\circ$ ?

Відповідь.

2. Знайдіть  $\vec{c} \cdot \vec{d}$ .

Відповідь.

## Неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю

- 4.1. Дано вершини  $A(0; 8; 2)$ ,  $B(-2; 6; -6)$ ,  $C(-1; 7; -2)$  трикутника  $ABC$ . Знайдіть довжину медіани  $CM$ .

Відповідь.

- 4.2. На осі абсцис знайдіть точку, рівновіддалену від точок  $C(-1; 4; 2)$  і  $D(0; 2; 7)$ . У відповідь запишіть відстань від цієї точки до початку координат.

Відповідь.

- 4.3. Знайдіть (у градусах) внутрішній кут при вершині  $A$  трикутника  $ABC$ , якщо  $A(-1; 1; -3)$ ,  $B(-1; 2; 4)$ ,  $C(-1; 5; 0)$ .

Відповідь.