

О.І. Глобін, О.В. Єргіна, П.Б. Сидоренко, О.В. Комаренко

# **ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ**

для державної  
підсумкової атестації  
з математики

*Рекомендовано Міністерством  
освіти і науки, молоді та спорту України*

**9**

**клас**

Київ  
Центр навчально-методичної літератури  
2013

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Посібник «Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 9 клас» призначено для проведення державної підсумкової атестації з математики в дев'ятих класах загальноосвітніх навчальних закладів, а також перевірки знань і вмінь учнів протягом навчального року. Він містить 50 варіантів атестаційних робіт, кожний з яких складається із чотирьох частин. Ці частини відрізняються за формою тестових завдань і за рівнем їх складності. Зміст усіх завдань відповідає чинній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів та програмі для шкіл, ліцеїв і гімназій з поглибленим вивченням математики.

*Учні загальноосвітніх класів виконують усі завдання першої, другої та третьої частин атестаційної роботи.*

*Учні класів з поглибленим вивченням математики виконують завдання першої, другої, третьої та четвертої частин.*

Державна підсумкова атестація з математики проводиться протягом 3 академічних годин для учнів загальноосвітніх класів. Учні класів з поглибленим вивченням математики виконують атестаційну роботу протягом 4 академічних годин.

### Структура, зміст та оцінювання завдань атестаційної роботи

У *першій частині* кожної атестаційної роботи пропонується 12 завдань з вибором однієї правильної відповіді. До кожного завдання наведено чотири можливі варіанти відповіді, з яких тільки одна є правильною. Завдання з вибором однієї відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей<sup>1</sup> указано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. При цьому учень не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір.

Розподіл завдань першої частини за класами, предметами та рівнями складності наведено в таблиці 1.

Правильне розв'язання кожного завдання першої частини 1.1–1.12 оцінюється одним балом. Якщо у бланку відповідей указано правильну відповідь, то за це завдання нараховується 1 бал, якщо ж указана учнем відповідь є неправильною, то виконання завдання оцінюється у 0 балів.

*Друга частина* атестаційної роботи складається із 4 завдань відкритої форми з короткою відповіддю. Завдання цієї частини вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана тільки правильна відповідь (наприклад, число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення тощо учні виконують на чернетках.

<sup>1</sup> Зразок бланка відповідей наведено в кінці посібника.

Таблиця 1

Номер завдання	Відповідність завдання класу навчання	Предмет	Відповідність завдання рівню навчальних досягнень учнів	Примітка
1.1	5 кл.	математика	початковий або середній	Одне із завдань 1.1, 1.2 початкового рівня, а інше – середнього
1.2	6 кл.	математика	початковий або середній	
1.3	7 кл.	алгебра	початковий	
1.4	7 кл.	алгебра	середній	
1.5	8 кл.	алгебра	початковий	
1.6	8 кл.	алгебра	середній	
1.7	9 кл.	алгебра	початковий	
1.8	9 кл.	алгебра	середній	
1.9	7 кл.	геометрія	початковий або середній	Одне із завдань 1.9, 1.10 початкового рівня, а інше – середнього
1.10	8 кл.	геометрія	початковий або середній	
1.11	9 кл.	геометрія	початковий	
1.12	9 кл.	геометрія	середній	

Розподіл завдань другої частини за класами, предметами та рівнями складності наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Номер завдання	Відповідність завдання класу навчання	Предмет	Відповідність завдання рівню навчальних досягнень учнів
2.1	7–9 кл.	алгебра	достатній
2.2	7–9 кл.	алгебра	достатній
2.3	7–9 кл.	алгебра	достатній
2.4	7–9 кл.	геометрія	достатній

Правильне розв'язання кожного із завдань 2.1–2.4 оцінюється двома балами: якщо у бланку відповідей вказано правильну відповідь до завдання, то за це нараховується 2 бали, якщо ж вказана учнем відповідь є неправильною, то бали за таке завдання не нараховуються. Часткове виконання завдання другої частини (наприклад, якщо учень правильно знайшов один з двох коренів рівняння або розв'язків системи рівнянь) оцінюється 1 балом.

*Якщо учень вважає за потрібне внести зміни у відповідь до якогось із завдань першої чи другої частини, то він має це зробити у спеціально відведеній для цього частині бланка. Таке виправлення не веде до втрати балів. Якщо ж виправлення зроблено в основній частині бланка відповідей, то бали за таке завдання не нараховуються.*

Третя і четверта частини атестаційної роботи складаються із завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Такі завдання вважаються виконаними правильно, якщо учень навів розгорнутий запис розв'язування з обґрунтуванням кожного його етапу та дав правильну відповідь. Завдання третьої та четвертої частин атестаційної роботи учень виконує на аркушах зі штампом відповідного загальноосвітнього навчального закладу. Формулювання завдань третьої і четвертої частин учень не переписує, а вказує тільки номер завдання.

Третя частина атестаційної роботи містить три завдання, четверта частина – два. Розподіл завдань третьої та четвертої частин за класами, предметами та рівнями складності наведено відповідно у таблицях 3 і 4.

Таблиця 3

Номер завдання	Відповідність завдання класу навчання	Предмет	Відповідність завдання рівню навчальних досягнень учнів	Примітка
3.1	7–9 кл.	алгебра	достатній	Текстова задача, що розв'язується за допомогою рівняння або системи рівнянь
3.2	7–9 кл.	алгебра	високий	
3.3	7–9 кл.	геометрія	високий	

Таблиця 4

Номер завдання	Відповідність завдання класу навчання	Предмет	Відповідність завдання рівню навчальних досягнень учнів	Примітка
4.1 <sup>М</sup>	8–9 кл.	алгебра	високий	Завдання 4.1 <sup>М</sup> , 4.2 <sup>М</sup> відповідають програмі класів з поглибленим вивченням математики
4.2 <sup>М</sup>	8–9 кл.	геометрія	високий	

Правильне розв'язання завдання 3.1 оцінюється чотирма балами, а кожне із завдань 3.2, 3.3, 4.1<sup>М</sup>, 4.2<sup>М</sup> – шістьма балами.

Для оцінювання в балах завдань третьої та четвертої частин атестаційної роботи пропонується користуватися критеріями, наведеними в таблиці 5.

Таблиця 5

Що виконав учень	Відповідна кількість балів за завдання	
	Максимальний бал – 6	Максимальний бал – 4
Отримав правильну відповідь і навів повне її обґрунтування	6 балів	4 бали
Отримав правильну відповідь, але вона недостатньо обґрунтована або розв'язання містить незначні недоліки	5 балів	3 бали
Отримав відповідь, записав правильний хід розв'язування завдання, але в процесі розв'язування припустився помилки обчислювального або логічного (при обґрунтуванні) характеру	4 бали	
Суттєво наблизився до правильного кінцевого результату або в результаті знайшов лише частину правильної відповіді	3 бали	2 бали
Розпочав розв'язувати завдання правильно, але в процесі розв'язування припустився помилки у застосуванні необхідного твердження чи формули	2 бали	1 бал
Лише розпочав правильно розв'язувати завдання або розпочав неправильно, але наступні етапи розв'язування виконав правильно	1 бал	
Розв'язання не відповідає жодному з наведених вище критеріїв	0 балів	0 балів

*Виправлення і закреслення в оформленні розв'язання завдань третьої та четвертої частин, якщо вони зроблені акуратно, не є підставою для зниження оцінки.*

Наведені критерії мають бути відомі учням.

**Переведення оцінки у балах в оцінку за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів**

*Сума балів, нарахованих за виконані учнем завдання, переводиться в оцінку за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів за спеціальною шкалою.*

Для учнів загальноосвітніх класів максимально можлива сума балів за атестаційну роботу становить 36 (див. табли-

цю 6). Відповідність кількості набраних учнем балів оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 7.

Таблиця 6

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1–1.12	по 1 балу	12 балів
2.1–2.4	по 2 бали	8 балів
3.1	4 бали	4 бали
3.2, 3.3	по 6 балів	12 балів
Сума балів		36 балів

Таблиця 7

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
0–2	1
3–4	2
5–6	3
7–8	4
9–10	5
11–12	6
13–16	7
17–20	8
21–24	9
25–28	10
29–32	11
33–36	12

Для учнів класів з *поглибленим вивченням математики* максимально можлива сума балів за атестаційну роботу становить 48 (див. таблицю 8). Відповідність кількості набраних учнем балів оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 9.

Таблиця 8

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1–1.12	по 1 балу	12 балів
2.1–2.4	по 2 бали	8 балів
3.1	4 бали	4 бали
3.2, 3.3	по 6 балів	12 балів
4.1 <sup>М</sup> , 4.2 <sup>М</sup>	по 6 балів	12 балів
Сума балів		48 балів

Таблиця 9

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
0–3	1
4–6	2
7–9	3
10–12	4
13–15	5
16–18	6
19–23	7
24–28	8
29–33	9
34–38	10
39–43	11
44–48	12

**Зразок виконання тестових завдань  
і заповнення бланка відповідей**

Зразок виконання завдань атестаційної роботи і заповнення бланка відповідей для першої та другої частин розглянемо на прикладі одного з варіантів.

**Частина перша**

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки **ОДНА** відповідь **ПРАВИЛЬНА**. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

**1.1.** Яке із чисел 2; 5; 8 є коренем рівняння  $2x - 3 = 7$ ?

А) 2;    Б) 5;    В) 8;    Г) жодне.

Розв'язання.

Оскільки  $2 \cdot 2 - 3 = 1 \neq 7$ ;  $2 \cdot 5 - 3 = 7$ ;  $2 \cdot 8 - 3 = 13 \neq 7$ , то число 5 є коренем рівняння.

*Відповідь.* Б).

**1.2.** Чому дорівнює найбільший спільний дільник чисел 80 і 48?

А) 8;    Б) 12;    В) 16;    Г) 240.

Розв'язання.  $80 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5$ ;  $48 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$ . Тому НСД (80; 48) =  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ .

*Відповідь.* В).

**1.3.** Який з виразів є одночленом?

А)  $4x - y$ ;    Б)  $4xy$ ;    В)  $4 + xy$ ;    Г)  $\frac{4x}{y}$ .

*Відповідь.* Б).

**1.4.** Подайте добуток  $(5x + y)(y - 5x)$  як многочлен стандартного вигляду.

А)  $25x^2 + y^2$ ;    Б)  $25x^2 - y^2$ ;    В)  $y^2 - 5x^2$ ;    Г)  $y^2 - 25x^2$ .

Розв'язання.

$(5x + y)(y - 5x) = (y + 5x)(y - 5x) = y^2 - (5x)^2 = y^2 - 25x^2$ .

*Відповідь.* Г).

**1.5.**  $\frac{m^6}{8} : \frac{m^2}{2} = \dots$

А)  $\frac{m^4}{4}$ ;    Б)  $4m^4$ ;    В)  $\frac{m^3}{4}$ ;    Г)  $\frac{m^4}{6}$ .

Розв'язання.  $\frac{m^6}{8} : \frac{m^2}{2} = \frac{m^6}{8} \cdot \frac{2}{m^2} = \frac{2m^6}{8m^2} = \frac{m^4}{4}$ .

*Відповідь.* А).

1.6. Обчисліть значення виразу  $-16\sqrt{1\frac{9}{16}}$ .

- А)  $-5$ ;    Б)  $5$ ;    В)  $-20$ ;    Г)  $20$ .

Розв'язання.

$$-16\sqrt{1\frac{9}{16}} = -16\sqrt{\frac{25}{16}} = -16 \cdot \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{16}} = -16 \cdot \frac{5}{4} = -20.$$

Відповідь. В).

1.7. Відомо, що  $m > n$ . Яка з нерівностей правильна?

- А)  $-m > -n$ ;    Б)  $5n > 5m$ ;    В)  $4m < 4n$ ;    Г)  $-4m < -4n$ .

Відповідь. Г).

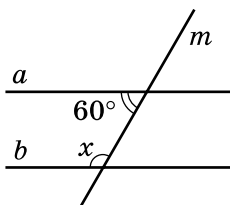
1.8.  $(a_n)$  – арифметична прогресія,  $a_1 = 2$ ;  $a_2 = 7$ . Знайдіть  $a_{21}$ .

- А)  $97$ ;    Б)  $102$ ;    В)  $107$ ;    Г) інша відповідь.

Розв'язання.  $d = a_2 - a_1 = 7 - 2 = 5$ ;  $a_n = a_1 + d(n - 1)$ ;  
тому  $a_{21} = 2 + 5(21 - 1)$ ;  $a_{21} = 102$ .

Відповідь. Б).

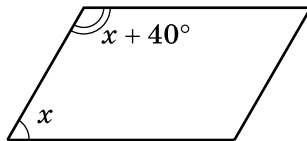
1.9. На рисунку прямі  $a$  і  $b$  – паралельні,  $m$  – січна. Знайдіть градусну міру кута  $x$ .



- А)  $120^\circ$ ;    Б)  $90^\circ$ ;    В)  $60^\circ$ ;    Г)  $30^\circ$ .

Відповідь. А).

1.10. Знайдіть градусну міру гострого кута паралелограма, якщо один з його кутів на  $40^\circ$  більший за інший.



- А)  $40^\circ$ ;    Б)  $50^\circ$ ;    В)  $60^\circ$ ;    Г)  $70^\circ$ .

Розв'язання. Нехай гострий кут паралелограма дорівнює  $x$ , тоді тупий кут дорівнює  $x + 40^\circ$ . Маємо рівняння  $x + x + 40^\circ = 180^\circ$ . Звідси  $x = 70^\circ$ .

Відповідь. Г).



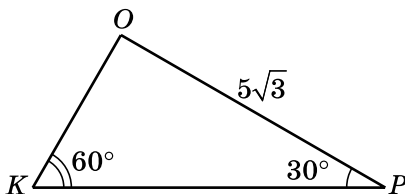
1.11. Знайдіть площу трикутника, сторони якого 4 см і 7 см, а кут між ними дорівнює  $30^\circ$ .

- А)  $7 \text{ см}^2$ ; Б)  $14 \text{ см}^2$ ; В)  $21 \text{ см}^2$ ; Г)  $28 \text{ см}^2$ .

Розв'язання.  $S = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 7 \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 7 \cdot \frac{1}{2} = 7 (\text{см}^2)$ .

Відповідь. А).

1.12. У  $\triangle OPK$   $OP = 5\sqrt{3}$ ,  $\angle K = 60^\circ$ ,  $\angle P = 30^\circ$ . Знайдіть довжину  $OK$ .



- А)  $5\sqrt{1,5}$ ; Б) 5; В) 10; Г)  $5\sqrt{2}$ .

Розв'язання.

За теоремою синусів:  $\frac{OP}{\sin \angle K} = \frac{OK}{\sin \angle P}$ ;  $\frac{5\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = \frac{OK}{\sin 30^\circ}$ ;

$$OK = \frac{5\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 5.$$

Відповідь. Б).

Оформлення бланка відповідей першої частини

	А	Б	В	Г
1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г
1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г
1.9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз  $\frac{2x}{x-2} + \frac{x+7}{8-4x} \cdot \frac{32}{7x+x^2}$ .

Розв'язання. Виконаємо спрощення виразу на його області допустимих значень.

$$\begin{aligned} \frac{2x}{x-2} + \frac{x+7}{8-4x} \cdot \frac{32}{7x+x^2} &= \frac{2x}{x-2} + \frac{32(x+7)}{4(2-x) \cdot x(7+x)} = \\ &= \frac{2x}{x-2} + \frac{8}{x(2-x)} = \frac{2x}{x-2} - \frac{8}{x(x-2)} = \frac{2x^2-8}{x(x-2)} = \frac{2(x^2-4)}{x(x-2)}. \end{aligned}$$

Виконаємо скорочення дробу на  $(x-2)$  за умови, що  $x \neq 2$ .

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

Відповідь.  $\frac{2x+4}{x}$ .

- 2.2.** На параболі, що є графіком функції  $y = x^2 - 2x$ , знайдіть точки, для яких сума абсциси та ординати дорівнює 6.

Розв'язання. Нехай  $(x; y)$  – шукана точка, тоді її координати задовольняють умову  $x + y = 6$ . Маємо систему

$$\begin{cases} x + y = 6, \\ y = x^2 - 2x. \end{cases} \quad \text{З першого рівняння системи отримаємо } y = 6 -$$

$-x$  і підставимо вираз  $6 - x$  замість  $y$  у друге рівняння.

Маємо  $6 - x = x^2 - 2x$ ;  $x^2 - x - 6 = 0$ ;  $x_1 = -2$ ;  $x_2 = 3$ . Тоді  $y_1 = 8$ ;  $y_2 = 3$ . Шукані точки:  $(-2; 8)$  і  $(3; 3)$ .

Відповідь.  $(-2; 8)$ ,  $(3; 3)$ .

- 2.3.** Вкладник поклав до банку 20 000 грн. під 15 % річних. Скільки відсоткових грошей матиме вкладник через два роки?

Розв'язання. За формулою складних відсотків

$$A_n = A_0 \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^n$$

можна обчислити величину вкладу через два роки:

$$A_2 = 20\,000 \left( 1 + \frac{15}{100} \right)^2 = 20\,000 \cdot 1,15^2 = 26\,450 \text{ (грн.)}.$$

Відсоткові гроші, які матиме вкладник через два роки:

$$26\,450 - 20\,000 = 6450 \text{ (грн.)}.$$

Відповідь. 6450 грн.

- 2.4.** Знайдіть на осі ординат точку, рівновіддалену від точок  $M(3; 6)$  і  $N(4; -1)$ .

Розв'язання. Нехай  $A(0; y)$  – шукана точка. За умовою  $AM = AN$ , а тому  $AM^2 = AN^2$ . Маємо:  $AM^2 = 3^2 + (y - 6)^2$ ;  $AN^2 = 4^2 + (y + 1)^2$ .

$$\text{Тоді } 9 + y^2 - 12y + 36 = 16 + y^2 + 2y + 1; -14y = -28; y = 2.$$

Отже,  $A(0; 2)$  – шукана точка.

*Відповідь.* (0; 2).

### Оформлення бланка відповідей другої частини

<b>2.1</b>	$\frac{2x + 4}{x}$	<b>2.3</b>	6450 грн.
<b>2.2</b>	(-2; 8), (3; 3)	<b>2.4</b>	(0; 2)

### Частина третя

*Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинні мати обґрунтування. У них потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.*

**3.1.** Автобус запізнювався на 12 хв. Щоб прийти вчасно, за 90 км від пункту призначення він збільшив швидкість на 5 км/год. За який час мав проїхати автобус 90 км за розкладом?

Розв'язання. Нехай швидкість автобуса за розкладом –  $x$  км/год. Систематизуємо дані у вигляді таблиці.

Рух	$s$ , км	$v$ , км/год	$t$ , год
За розкладом	90	$x$	$\frac{90}{x}$
Після збільшення швидкості	90	$x + 5$	$\frac{90}{x + 5}$

Оскільки величина  $\frac{90}{x + 5}$  на 12 хв =  $\frac{12}{60}$  год =  $\frac{1}{5}$  год менша за

величину  $\frac{90}{x}$ , то маємо рівняння:  $\frac{90}{x} - \frac{90}{x + 5} = \frac{1}{5}$ .

Розв'яжемо одержане рівняння:

$$\frac{90x + 450 - 90x}{x(x + 5)} = \frac{1}{5}; \quad x(x + 5) = 5 \cdot 450;$$

$$x^2 + 5x - 2250 = 0; \quad x_1 = 45; \quad x_2 = -50.$$

Другий корінь не задовольняє умову задачі. Отже, швидкість автобуса за розкладом 45 км/год. Час, за який мав проїхати автобус 90 км за розкладом, дорівнює  $\frac{90}{45} = 2$  (год).

*Відповідь.* 2 год.

- 3.2. Складіть квадратне рівняння, корені якого на 3 більші за корені рівняння  $x^2 - 2x - 4 = 0$ .

Розв'язання. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  – корені даного рівняння. Тоді за теоремою Вієта  $x_1 + x_2 = 2$ ;  $x_1 x_2 = -4$ . Нехай  $x'_1$  і  $x'_2$  – корені шуканого рівняння  $x^2 + px + q = 0$ . За умовою  $x'_1 = x_1 + 3$ ,  $x'_2 = x_2 + 3$ . За теоремою, оберненою до теореми Вієта:

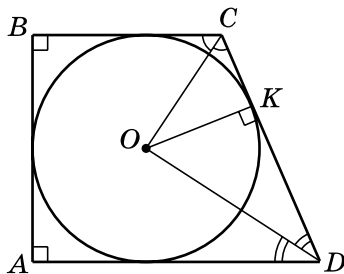
$$p = -(x'_1 + x'_2) = -(x_1 + 3 + x_2 + 3) = -(x_1 + x_2 + 6) = -(2 + 6) = -8;$$

$$q = x'_1 x'_2 = (x_1 + 3)(x_2 + 3) = x_1 x_2 + 3x_1 + 3x_2 + 9 = x_1 x_2 + 3(x_1 + x_2) + 9 = -4 + 3 \cdot 2 + 9 = 11.$$

Отже,  $x^2 - 8x + 11 = 0$  – шукане рівняння.

*Відповідь.*  $x^2 - 8x + 11 = 0$ .

- 3.3. Відстані від центра кола, вписаного у прямокутну трапецію, до кінців більшої бічної сторони дорівнюють 12 см і 16 см. Знайдіть площу круга, який обмежений цим колом.



Розв'язання. На рисунку зображено коло, вписане у прямокутну трапецію  $ABCD$ , у якій  $\angle A = \angle B = 90^\circ$ . Точка  $O$  – центр цього кола. За умовою  $OC = 12$  см;  $OD = 16$  см. Точка  $O$  є точкою перетину бісектрис кутів  $BCD$  і  $CDA$ . У  $\triangle OCD$ :

$$\begin{aligned} \angle COD &= 180^\circ - (\angle OCD + \angle ODC) = 180^\circ - \left( \frac{\angle BCD}{2} + \frac{\angle ADC}{2} \right) = \\ &= 180^\circ - \frac{\angle BCD + \angle ADC}{2} = 180^\circ - \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ. \end{aligned}$$

Отже, трикутник  $OCD$  – прямокутний;  $OC$  і  $OD$  – його катети. Тоді  $CD = \sqrt{OC^2 + OD^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$  (см).

Нехай  $K$  – точка дотику вписаного кола до сторони  $CD$ . Оскільки  $OK \perp CD$ , то  $OK$  – висота прямокутного трикутника  $OCD$ . Виразимо площу  $S$  цього трикутника двома способами:

$$S = \frac{1}{2} \cdot OC \cdot OD = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot OK.$$

Звідси маємо

$$OC \cdot OD = CD \cdot OK, \quad OK = \frac{OC \cdot OD}{CD}; \quad OK = \frac{12 \cdot 16}{20} = 9,6 \text{ (см)},$$

$OK = r$  – радіус кола.

Тоді площа круга, який обмежений цим колом,

$$S_{\text{кр}} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 9,6^2 = 92,16\pi \text{ (см}^2\text{)}.$$

*Відповідь.*  $92,16\pi \text{ см}^2$ .

### Частина четверта

*Розв'язання завдань 4.1<sup>м</sup>, 4.2<sup>м</sup> повинні мати обґрунтування. У них потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.*

**4.1<sup>м</sup>.** При яких значеннях параметра  $a$  рівняння

$$\frac{x^2 - 6x + 8 + 2a - a^2}{x - 2} = 0 \text{ має єдиний корінь?}$$

Розв'язання. Рівняння рівносильне системі

$$\begin{cases} x^2 - 6x + 8 + 2a - a^2 = 0, \\ x \neq 2. \end{cases}$$

Розв'язуючи рівняння, матимемо:

$$D = 36 - 4(8 + 2a - a^2) = 4a^2 - 8a + 4 = 4(a - 1)^2;$$

$$x_1 = \frac{6 + 2(a - 1)}{2} = a + 2; \quad x_2 = \frac{6 - 2(a - 1)}{2} = 4 - a.$$

Рівняння, що задано в умові, має єдиний корінь в одному з таких випадків:

- 1)  $x_1 = x_2$  і  $x_1 \neq 2$ ;
- 2)  $x_1 = 2$ ;  $x_2 \neq 2$ ;
- 3)  $x_2 = 2$ ;  $x_1 \neq 2$ .

Розглянемо ці випадки по черзі.

1)  $a + 2 = 4 - a$ ;  $a = 1$ . У цьому випадку  $x_1 = 3 \neq 2$ .

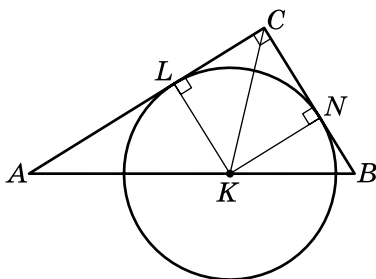
Отже,  $a = 1$  задовольняє умову задачі.

$$2) \begin{cases} a + 2 = 2, \\ 4 - a \neq 2; \end{cases} \quad a = 0.$$

$$3) \begin{cases} 4 - a = 2, \\ a + 2 \neq 2; \end{cases} \quad a = 2.$$

Відповідь.  $a = 1, a = 0, a = 2$ .

- 4.2<sup>m</sup>. Центр кола, яке дотикається катетів прямокутного трикутника, належить гіпотенузі цього трикутника. Знайдіть радіус кола, якщо його центр ділить гіпотенузу на відрізки завдовжки 15 см і 20 см.



Розв'язання. На рисунку зображено прямокутний трикутник  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ), точка  $K$  – центр кола, яке дотикається катетів  $AC$  і  $BC$ ,  $AK = 20$  см,  $KB = 15$  см.

$L$  – точка дотику кола катета  $AC$ ;  $N$  – точка дотику кола катета  $BC$ ;  $KL = KN = r$  – радіус кола.

$\triangle CLK = \triangle CNK$  (за катетом і гіпотенузою), тому  $\angle LCK = \angle NCK$  і  $CK$  – бісектриса  $\triangle ABC$ .

За властивістю бісектриси  $\frac{AC}{BC} = \frac{AK}{KB}$ ;  $\frac{AC}{BC} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$ .

Позначимо  $AC = 4x$ ;  $BC = 3x$ . Тоді  $(4x)^2 + (3x)^2 = 35^2$ ;  $x = 7$ ;  $AC = 28$  см;  $BC = 21$  см.

Площа  $S$  трикутника  $ABC$ :

$$S = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 28 \cdot 21 = 294 \text{ (см}^2\text{)}.$$

З іншого боку,

$$\begin{aligned} S &= S_{\triangle ACK} + S_{\triangle CKB} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot KL + \frac{1}{2} \cdot BC \cdot KN = \\ &= \frac{1}{2} r (AC + BC) = \frac{1}{2} r (28 + 21) = \frac{49}{2} r. \end{aligned}$$

Маємо  $\frac{49}{2} r = 294$ ;  $r = 12$  (см).

Відповідь. 12 см.

# РОЗДІЛ І

## ВАРІАНТ 1

### Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки **ОДНА** відповідь **ПРАВИЛЬНА**. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Яку цифру треба підставити замість зірочки, щоб нерівність  $98*1 > 9856$  була правильною?  
 А) 5;      Б) 6;      В) 4;      Г) 0.
- 1.2. Укажіть усі спільні дільники чисел 12 і 8.  
 А) 2, 4;      Б) 1, 2, 4;      В) 8, 12;      Г) 2, 4, 8.
- 1.3. Серед наведених алгебраїчних виразів укажіть цілий.  
 А)  $\frac{x+5}{x-2}$ ;      Б)  $\frac{x}{x-4}$ ;      В)  $\frac{x+3}{x}$ ;      Г)  $\frac{x-1}{5}$ .
- 1.4. Через яку з даних точок проходить графік рівняння  $5y - 3x = -1$ ?  
 А) (2; -1);      Б) (-2; 1);      В) (2; 1);      Г) (-2; -1).
- 1.5. Скоротіть дріб  $\frac{x^8 y^3}{x^2 y^9}$ .  
 А)  $\frac{x^4}{y^3}$ ;      Б)  $\frac{x^4}{y^6}$ ;      В)  $\frac{x^6}{y^6}$ ;      Г)  $\frac{x^6}{y^3}$ .
- 1.6. Розкладіть квадратний тричлен  $-x^2 + 3x + 4$  на множники.  
 А)  $(x - 4)(x + 1)$ ;      В)  $(x + 4)(x - 1)$ ;  
 Б)  $-(x + 4)(x - 1)$ ;      Г)  $-(x - 4)(x + 1)$ .
- 1.7. Яка з наведених систем нерівностей не має розв'язків?  
 А)  $\begin{cases} x \geq -1,5, \\ x \geq -1; \end{cases}$       Б)  $\begin{cases} x \leq -1,5, \\ x \geq -1; \end{cases}$       В)  $\begin{cases} x \geq -1,5, \\ x \leq -1; \end{cases}$       Г)  $\begin{cases} x \leq -1,5, \\ x \leq -1. \end{cases}$
- 1.8. У геометричній прогресії  $(b_n)$   $b_3 = 45$ ,  $q = -3$ . Знайдіть перший член цієї прогресії.  
 А) 5;      Б) -15;      В) -5;      Г) 15.
- 1.9. Промінь  $OC$  проходить між сторонами кута  $AOB$ . Знайдіть градусну міру кута  $COB$ , якщо  $\angle AOB = 105^\circ$ ,  $\angle AOC = 63^\circ$ .  
 А)  $178^\circ$ ;      Б)  $42^\circ$ ;      В)  $32^\circ$ ;      Г)  $168^\circ$ .

- 1.10. У ромбі  $ABCD$   $O$  – точка перетину діагоналей. Укажіть вид трикутника  $AOD$ .
- А) рівносторонній;                      В) тупокутний;  
 Б) гострокутний;                        Г) прямокутний.
- 1.11. Порівняйте катети  $AC$  і  $BC$  прямокутного трикутника  $ABC$ , якщо  $\angle B = 43^\circ$ .
- А)  $AC > BC$ ;                                В)  $BC > AC$ ;  
 Б) порівняти неможливо;    Г)  $BC = AC$ .
- 1.12. Серед векторів  $\vec{a}(3; 6)$ ,  $\vec{b}(-2; -1)$ ,  $\vec{c}\left(-1; \frac{1}{2}\right)$ ,  $\vec{d}(9; 18)$  знайдіть пару колінеарних.
- А)  $\vec{b}$  і  $\vec{c}$ ;    Б)  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ ;    В)  $\vec{a}$  і  $\vec{d}$ ;    Г)  $\vec{b}$  і  $\vec{d}$ .

### Частина друга

*Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.*

- 2.1. Знайдіть значення виразу  $(\sqrt{2} - 3\sqrt{5})^2 + (\sqrt{2} + 3\sqrt{5})^2$ .
- 2.2. Знайдіть координати точок параболи  $y = x^2 - 2x + 4$ , у яких сума абсциси та ординати дорівнює 4.
- 2.3. Вкладник поклав до банку 10 000 грн. За перший рік йому нарахували 10 % річних, а за другий – 12 % річних. Який прибуток отримав вкладник через два роки?
- 2.4. Сторона правильного трикутника, вписаного в коло, дорівнює  $4\sqrt{6}$  см. Знайдіть сторону квадрата, вписаного у це коло.



## ВАРІАНТ 2

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Серед одиниць вимірювання вкажіть ту, якою можна вимірювати площу.

- А)  $\text{м}^3$ ;      Б) см;      В) а;      Г) км.

1.2. Зведіть дріб  $\frac{2}{7}$  до знаменника 21.

- А)  $\frac{2}{21}$ ;      Б)  $\frac{7}{21}$ ;      В)  $\frac{16}{21}$ ;      Г)  $\frac{6}{21}$ .

1.3. Який з виразів тотожно рівний виразу  $0,2xy(2x - 4y)$ ?

- А)  $0,4x^2y - 0,8xy^2$ ;      В)  $0,4x^2y - 4y$ ;  
Б)  $0,2x^2y - 0,2xy^2$ ;      Г)  $2x^2y - 4x^2y$ .

1.4. Знайдіть точку перетину графіка функції  $y = 0,7x - 21$  з віссю ординат.

- А) (0; 21);      Б) (30; 0);      В) (0; -21);      Г) (-30; 0).

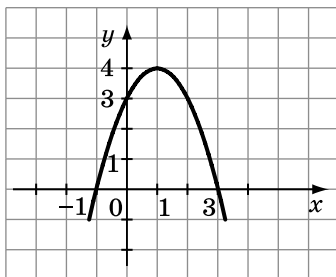
1.5. Подайте у вигляді дроби вираз  $\left(\frac{a^6}{2b^3}\right)^3$ .

- А)  $\frac{a^{18}}{2b^9}$ ;      Б)  $\frac{a^9}{6b^9}$ ;      В)  $\frac{a^{18}}{8b^9}$ ;      Г)  $\frac{a^{18}}{6b^9}$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $3\sqrt{x} - 12 = 0$ .

- А) -4, 4;      Б) 4;      В) 16;      Г) 8.

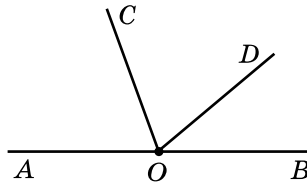
1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = -x^2 + 2x + 3$ . Укажіть найбільше значення функції.



- А) 1;      Б) 3;      В) 2;      Г) 4.

- 1.8. Вкладник поклав до банку 15 000 грн. під 10 % річних. Яку суму він отримає через 2 роки?
- А) 18 000 грн.;      В) 18 150 грн.;  
 Б) 18 100 грн.;      Г) 18 200 грн.

- 1.9. На рисунку  $\angle AOB$  – розгорнутий,  $OC$  – бісектриса  $\angle AOD$  і  $\angle BOD = 40^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $\angle COD$ .



- А)  $40^\circ$ ;      Б)  $70^\circ$ ;      В)  $90^\circ$ ;      Г)  $80^\circ$ .
- 1.10. Деякі два кути прямокутної трапеції можуть дорівнювати...
- А)  $30^\circ$  і  $60^\circ$ ;      В)  $35^\circ$  і  $155^\circ$ ;  
 Б)  $25^\circ$  і  $155^\circ$ ;      Г)  $25^\circ$  і  $145^\circ$ .
- 1.11. Сторона правильного трикутника дорівнює 4 дм. Знайдіть площу трикутника.
- А)  $4\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>;      Б)  $8\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>;      В)  $2\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>;      Г)  $16\sqrt{3}$  дм<sup>2</sup>.
- 1.12. Вершинами трикутника  $ABC$  є точки  $A(3; 2)$ ,  $B(-1; 4)$ ,  $C(-3; 0)$ . Знайдіть довжину медіани  $AM$ , проведеної до сторони  $BC$ .

- А) 5;      Б)  $\sqrt{17}$ ;      В)  $\sqrt{53}$ ;      Г) 25.

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Розв'яжіть рівняння  $\frac{2x^2 + 5x + 2}{x^2 - 4} = 3$ .
- 2.2. Графік функції  $y = kx + b$  перетинає осі координат у точках  $A(0; -2)$  і  $B(4; 0)$ . Знайдіть значення  $k$  і  $b$ .
- 2.3. Скільки додатних членів містить арифметична прогресія 6, 2; 5, 9; 5, 6; ...?
- 2.4. Сума двох сторін трикутника, кут між якими  $60^\circ$ , дорівнює 11 см, а довжина третьої сторони дорівнює 7 см. Знайдіть невідомі сторони трикутника.

## ВАРІАНТ 3

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке із чисел є коренем рівняння  $2x - 7 = 5$ ?

- А) 5;                      Б) 6;                      В) 7;                      Г) 8.

1.2. Який шлях проїде автомобіль за  $\frac{2}{5}$  год, якщо його швидкість дорівнює 60 км/год?

- А) 24 км/год;    Б) 150 км;    В) 24 км;    Г) 2,4 км.

1.3. Перетворіть вираз  $(3x - 2y)^2$  у многочлен.

- А)  $6x^2 - 6xy + 4y^2$ ;                      В)  $9x^2 - 6xy + 4y^2$ ;  
Б)  $9x^2 + 12xy + 4y^2$ ;                      Г)  $9x^2 - 12xy + 4y^2$ .

1.4. Розкладіть на множники многочлен  $8xy - 4y^2$ .

- А)  $4x(2y - x)$ ;    Б)  $4y(2x - y)$ ;    В)  $2x(4x - y)$ ;    Г)  $4x(2x - y)$ .

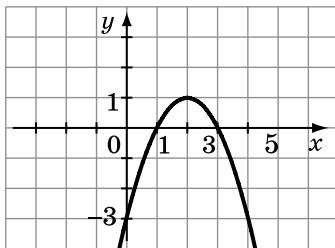
1.5. Яка з даних функцій не є оберненою пропорційністю?

- А)  $y = \frac{4x}{5}$ ;                      Б)  $y = \frac{4}{x}$ ;                      В)  $y = \frac{4}{5x}$ ;                      Г)  $y = -\frac{4}{5x}$ .

1.6. Виконайте піднесення до степеня  $\left(-\frac{3a^2b^3}{4c^3}\right)^3$ .

- А)  $-\frac{3a^6b^9}{4c^9}$ ;                      Б)  $-\frac{27a^5b^6}{64c^6}$ ;                      В)  $-\frac{27a^6b^9}{64c^9}$ ;                      Г)  $\frac{27a^6b^9}{64c^9}$ .

1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = -x^2 + 4x - 3$ . Розв'яжіть нерівність  $-x^2 + 4x - 3 \leq 0$ .



- А)  $[1; 3]$ ;                                              В)  $(-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ ;                      Г)  $[0; 1]$ .

- 1.8. Знайдіть область значень функції  $y = x^2 - 5$ .  
 А)  $(-\infty; +\infty)$ ; Б)  $[5; +\infty)$ ; В)  $(-5; +\infty)$ ; Г)  $[-5; +\infty)$ .
- 1.9. Укажіть катети прямокутного трикутника  $MNK$ , у якого  $\angle N = 90^\circ$ .  
 А)  $MN, MK$ ; В) визначити неможливо;  
 Б)  $NK, KM$ ; Г)  $MN, NK$ .
- 1.10. Відрізки  $AC$  і  $BD$  перетинаються в точці  $O$ , причому відрізки  $AB$  і  $CD$  – паралельні. Знайдіть довжину відрізка  $CO$ , якщо  $AO = 2,4$  см,  $AB = \frac{1}{3}CD$ .  
 А) 3,2 см; Б) 9,6 см; В) 7,2 см; Г) 9,8 см.
- 1.11. Знайдіть суму внутрішніх кутів правильного п'ятикутника.  
 А)  $540^\circ$ ; Б)  $360^\circ$ ; В)  $450^\circ$ ; Г)  $720^\circ$ .
- 1.12. У прямокутну трапецію можна вписати коло. Знайдіть площу трапеції, якщо її більша бічна сторона дорівнює 9 см, а висота – 7 см.  
 А)  $112 \text{ см}^2$ ; Б)  $63 \text{ см}^2$ ; В)  $65 \text{ см}^2$ ; Г)  $56 \text{ см}^2$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Знайдіть значення виразу  $\frac{10x - 2}{5x} : (25x^2 - 10x + 1)$ , якщо  $x = 0,4$ .
- 2.2. Один з коренів рівняння  $x^2 + 4x + q = 0$  дорівнює  $-6$ . Знайдіть  $q$  і другий корінь рівняння.
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} 4x + xy = 6, \\ 3x - 5xy = 39. \end{cases}$
- 2.4. У  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\text{tg} \angle A = 0,75$ ,  $AB = 15$  см. Знайдіть периметр трикутника.

## ВАРІАНТ 4

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Запишіть  $5\frac{9}{100}$  км у метрах.

- А) 5009 м;    Б) 5090 м;    В) 509 м;    Г) 5900 м.

1.2. У кошику є 6 яблук і 4 груші. Яка ймовірність того, що навмання взятий фрукт буде яблуком?

- А)  $\frac{2}{5}$ ;    Б)  $\frac{1}{2}$ ;    В)  $\frac{1}{5}$ ;    Г)  $\frac{3}{5}$ .

1.3. Укажіть функцію, графіком якої є пряма, що проходить через початок координат.

- А)  $y = x^2$ ;    Б)  $y = 2x$ ;    В)  $y = 2x - 7$ ;    Г)  $y = 2$ .

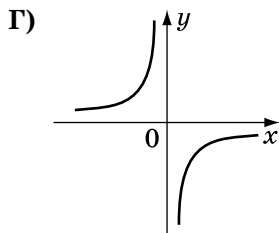
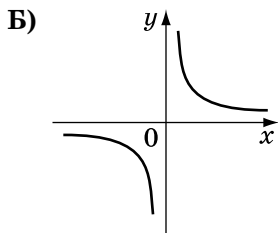
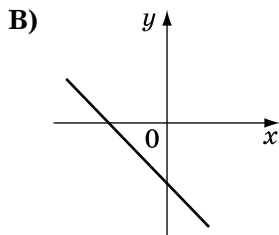
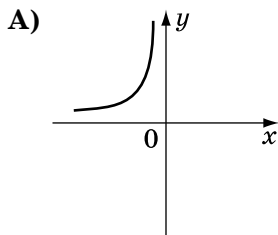
1.4. Розв'яжіть рівняння  $(x - 5)^2 - x^2 = 20$ .

- А) -0,5;    Б) -4,5;    В) 0,5;    Г) 1.

1.5. Обчисліть значення виразу  $\sqrt{25 - 3x}$ , якщо  $x = 3$ .

- А) 16;    Б) -4;    В) 4;    Г) -16.

1.6. Укажіть, на якому з рисунків зображено ескіз графіка функції  $y = -\frac{3}{x}$ .



- 1.7. Для приготування нектару змішали сік з водою у відношенні 8 : 2. Скільки соку в 300 г нектару?  
 А) 60 г; Б) 240 г; В) 200 г; Г) 250 г.
- 1.8. Скільки розв'язків має система рівнянь  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = x^2 + 2? \end{cases}$   
 А) один; Б) три; В) жодного; Г) два.
- 1.9. Градусні міри кутів трикутника відносяться як 2 : 3 : 4. Знайдіть кути трикутника.  
 А) 20°, 60°, 100°; В) 40°, 60°, 80°;  
 Б) 40°, 50°, 90°; Г) 20°, 80°, 80°.
- 1.10. Знайдіть гіпотенузу прямокутного трикутника, якщо катет дорівнює 6 см, а протилежний йому кут – 60°.  
 А)  $4\sqrt{3}$  см; Б) 12 см; В)  $2\sqrt{3}$  см; Г)  $6\sqrt{2}$  см.
- 1.11. Укажіть координати центра кола, що задано рівнянням  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 4$ .  
 А) (1; 2); Б) (-1; 2); В) (-1; -2); Г) (1; -2).
- 1.12. Знайдіть кількість сторін правильного багатокутника, якщо сума його внутрішніх кутів дорівнює 1080°.  
 А) 9; Б) 8; В) 7; Г) 10.

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Виконайте дії  $\frac{3}{x-2} - \frac{x+2}{x^2-2x+1} \cdot \frac{3x-3}{x^2-4}$ .
- 2.2. Розв'яжіть нерівність  $(3x+2)^2 + (4x-3)^2 \leq (5x-1)^2$ .
- 2.3. Знайдіть проміжок зростання функції  $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 1$ .
- 2.4. Сторони п'ятикутника відносяться як 2 : 3 : 4 : 5 : 6. Знайдіть найменшу сторону подібного йому п'ятикутника, у якого периметр дорівнює 80 см.

## ВАРІАНТ 5

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Протягом першої години автомобіль рухався зі швидкістю 64,8 км/год, а протягом другої – 76,2 км/год. Знайдіть середню швидкість автомобіля за 2 год руху.

- А) 71 км/год;                      В) 70,5 км/год;  
Б) 70 км/год;                      Г) 76,2 км/год.

1.2. Укажіть усі цілі від'ємні числа, що більші за  $-4,7$ .

- А)  $-3, -2, -1$ ;                      В)  $-5, -4, -3, -2, -1$ ;  
Б)  $-4, -3, -2, -1, 0$ ;              Г)  $-4, -3, -2, -1$ .

1.3. Сума двох чисел 25 і одне з них у 5 разів менше за інше. Знайдіть ці числа. Яка із систем відповідає умові задачі, якщо менше число позначили через  $x$ , а більше – через  $y$ ?

- А)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ x = 5y; \end{cases}$                       В)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ y = 5x; \end{cases}$   
Б)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ x - y = 5; \end{cases}$                       Г)  $\begin{cases} x + y = 25, \\ y - x = 5. \end{cases}$

1.4. При якому значенні  $m$  значення виразу  $4 - 2m$  дорівнює 7?

- А)  $-1,5$ ;    Б)  $-10$ ;    В)  $1,5$ ;    Г)  $-5,5$ .

1.5. Розв'яжіть рівняння  $x^2 + 9x = 0$ .

- А) 0;            Б)  $-9$ ;            В)  $-9, 0$ ;            Г) 0, 9.

1.6. При якому значенні змінної  $x$  дріб  $\frac{2x-8}{3x+6}$  не має змісту?

- А) 2;            Б)  $-2, 4$ ;            В)  $-4$ ;            Г)  $-2$ .

1.7. Яка з поданих послідовностей є геометричною прогресією?

- А) 5, 10, 20, 50, ...;              В) 3, 9, 27, 30, ...;  
Б) 2, 8, 32, 128, ...;              Г) 2, 8, 12, 16, ...

1.8. Розв'яжіть нерівність  $\frac{2-x}{5} < -2$ .

- А)  $x \in (-\infty; 12)$ ;                  В)  $x \in (-\infty; -12)$ ;  
Б)  $x \in (-12; +\infty)$ ;              Г)  $x \in (12; +\infty)$ .

1.9. Дано два кола із центрами в точках  $O_1$  і  $O_2$ , що мають зовнішній дотик у точці  $A$ . Знайдіть відстань  $O_1A$ , якщо  $O_1O_2 = 16$  см,  $O_2A = 5$  см.

А) 21 см;      Б) 11 см;      В) 8 см;      Г) 13 см.

1.10. У гострокутному трикутнику  $ABC$   $BM$  – висота, проведена до сторони  $AC$ . Знайдіть площу трикутника  $ABC$ , якщо  $BC = 10$  см,  $AM = 4$  см,  $MC = 8$  см.

А)  $72 \text{ см}^2$ ;      Б)  $36 \text{ см}^2$ ;      В)  $60 \text{ см}^2$ ;      Г)  $120 \text{ см}^2$ .

1.11. Знайдіть координати вектра  $\vec{a} = -\frac{1}{2}\vec{b}$ , якщо  $\vec{b}(4; -6)$ .

А)  $(-2; -3)$ ;      Б)  $(2; 3)$ ;      В)  $(-2; 3)$ ;      Г)  $(2; -3)$ .

1.12. Спростіть вираз  $\cos(90^\circ - \alpha) + \sin(180^\circ - \alpha)$ .

А)  $\sin \alpha + \cos \alpha$ ;      Б)  $2 \cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha - \cos \alpha$ ;      Г)  $2 \sin \alpha$ .

### Частина друга

*Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.*

2.1. Обчисліть значення виразу  $3^{-3} \cdot 9^8 : 27^5$ .

2.2. Скоротіть дріб  $\frac{6 - \sqrt{12}}{\sqrt{12} - 2}$ .

2.3. При яких значеннях  $x$  тричлен  $-3x^2 + 9x - 2$  набуває значень, більших за  $\frac{2}{3}$ ?

2.4. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку  $A(-2; 1)$  і кутковий коефіцієнт якої дорівнює 3.



## ВАРІАНТ 6

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. У саду ростуть яблуні та груші. Яблунь – 24, що в  $a$  разів більше, ніж груш. Запишіть вираз для обчислення кількості груш і яблук разом.

- А)  $24a$ ;      Б)  $24 + 24a$ ;      В)  $24 + 24 : a$ ;      Г)  $24 + a$ .

1.2. Яку цифру із запропонованих можна поставити замість зірочки у запис  $365^*$ , щоб отримане число було кратним числу 3?

- А) 3;      Б) 6;      В) 9;      Г) 1.

1.3. Знайдіть корінь рівняння  $-\frac{1}{2}x = 4$ .

- А) 2;      Б) -2;      В) -8;      Г) 8.

1.4. Серед наведених систем рівнянь укажіть таку, що не має розв'язків.

А)  $\begin{cases} 2x - 4y = 6, \\ x - 2y = 3; \end{cases}$

В)  $\begin{cases} x - y = 2, \\ 3x - 3y = 6; \end{cases}$

Б)  $\begin{cases} x + 2y = 4, \\ 2x + 4y = -16; \end{cases}$

Г)  $\begin{cases} 5x - 20y = 10, \\ x + 4y = 2. \end{cases}$

1.5. Який з дробів має зміст при всіх дійсних значеннях змінної  $a$ ?

- А)  $\frac{a}{a^2 - 4}$ ;      Б)  $\frac{1}{4a}$ ;      В)  $\frac{5}{a}$ ;      Г)  $\frac{3}{a^2 + 1}$ .

1.6. Чому дорівнює сума та добуток коренів квадратного рівняння  $x^2 - 8x + 15 = 0$ ?

- А) -8, 15;      Б) -8, -15;      В) 8, 15;      Г) 8, -15.

1.7. Розв'яжіть нерівність  $6x < 16 - 2x$ .

- А)  $x \in (2; +\infty)$ ;      В)  $x \in (-\infty; 2)$ ;  
Б)  $x \in (-\infty; -2)$ ;      Г)  $x \in (-2; +\infty)$ .

1.8. Знайдіть різницю арифметичної прогресії  $(x_n)$ , якщо  $x_1 = -3$ ,  $x_6 = 7$ .

- А) -2;      Б) 10;      В) 2;      Г) 4.

- 1.9. На відрізку  $MN$  позначено точку  $A$  так, що  $MA : AN = 2 : 3$ . Знайдіть довжину відрізка  $AN$ , якщо  $MN = 25$  см.  
А) 10 см;      Б) 20 см;      В) 5 см;      Г) 15 см.
- 1.10. Один з кутів ромба дорівнює  $56^\circ$ . Знайдіть градусні міри кутів, які утворює сторона ромба з його діагоналями.  
А)  $30^\circ$  і  $60^\circ$ ;      Б)  $28^\circ$  і  $62^\circ$ ;      В)  $56^\circ$  і  $34^\circ$ ;      Г)  $28^\circ$  і  $52^\circ$ .
- 1.11. Радіус кола, описаного навколо трикутника, дорівнює 10 см. Знайдіть сторону трикутника, яка лежить проти кута  $30^\circ$ .  
А) 10 см;      Б)  $10\sqrt{3}$  см;      В) 5 см;      Г)  $5\sqrt{3}$  см.
- 1.12. Знайдіть координати вектора  $\vec{c} = -\frac{1}{3}\vec{a} + 2\vec{b}$ , якщо  $\vec{a}(-6; 3)$ ,  $\vec{b}(-2; 0,5)$ .  
А)  $\vec{c}(2; 0)$ ;      Б)  $\vec{c}(-2; 0)$ ;      В)  $\vec{c}(6; -2)$ ;      Г)  $\vec{c}(-6; 2)$ .

## Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Знайдіть значення виразу  $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2 - \frac{1}{2}(\sqrt{24})^2$ .
- 2.2. При яких значеннях  $a$  і  $c$  графік функції  $y = ax^2 - 2x + c$  проходить через точки  $A(1; 6)$  і  $B(2; 19)$ ?
- 2.3. З натуральних чисел від 1 до 20 учень навмання називає одне. Яка ймовірність того, що це число не буде дільником числа 20?
- 2.4. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Знайдіть висоту трикутника, що проведена до гіпотенузи.

## ВАРІАНТ 7

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Відрізок 5 дм 7 см зменшили на 27 см. Яка довжина утвореного відрізка?

- А) 31 см;    Б) 3 дм;    В) 20 см;    Г) 480 см.

1.2. Знайдіть значення суми  $1\frac{1}{6} + 3\frac{3}{4}$ .

- А)  $4\frac{4}{10}$ ;    Б)  $4\frac{11}{12}$ ;    В)  $4\frac{2}{5}$ ;    Г)  $3\frac{11}{12}$ .

1.3. Якому одночлену дорівнює вираз  $-3a^2b^3 \cdot 0,5a^3b^4$ ?

- А)  $1,5a^6b^{12}$ ;    Б)  $1,5a^5b^7$ ;    В)  $-1,5a^6b^{12}$ ;    Г)  $-1,5a^5b^7$ .

1.4. Графік якої з функцій проходить через початок координат?

- А)  $y = 0,1x + 10$ ;    В)  $y = \frac{1}{4}x$ ;  
 Б)  $y = -5x + 0,5$ ;    Г)  $y = 0,8x - 40$ .

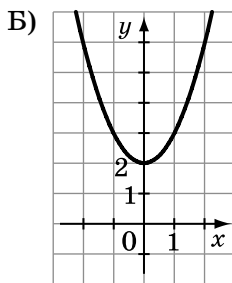
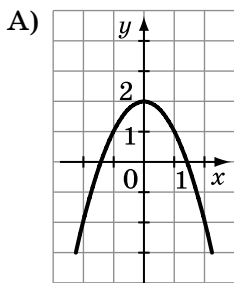
1.5. Виконайте ділення  $\frac{3a^9}{b^6} : 9a^3b^2$ .

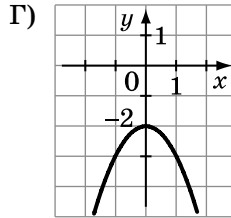
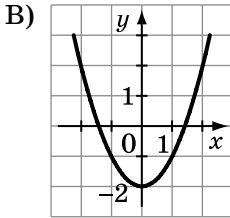
- А)  $\frac{a^6}{3b^8}$ ;    Б)  $\frac{3a^{12}}{b^4}$ ;    В)  $\frac{3b^8}{a^6}$ ;    Г)  $\frac{b^4}{3a^{12}}$ .

1.6. Для якої з поданих функцій область визначення є множиною  $(-\infty; 2)$ ?

- А)  $y = \frac{1}{\sqrt{x-2}}$ ;    Б)  $y = \sqrt{2-x}$ ;    В)  $y = \frac{1}{\sqrt{2-x}}$ ;    Г)  $y = \sqrt{x-2}$ .

1.7. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = -x^2 - 2$ ?





- 1.8. Вартість дитячого велосипеда зростає з 260 грн. до 312 грн. На скільки відсотків зростає ціна?  
 А) на 17 %;    Б) на 20 %;    В) на 10 %;    Г) на 15 %.
- 1.9. Градусна міра одного з кутів, утворених при перетині двох прямих, дорівнює  $60^\circ$ . Знайдіть величини трьох інших кутів.  
 А)  $60^\circ, 30^\circ, 30^\circ$ ;                      В)  $60^\circ, 50^\circ, 130^\circ$ ;  
 Б)  $120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$ ;                Г)  $30^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ .
- 1.10. У чотирикутнику, описаному навколо кола, сума двох протилежних сторін дорівнює 20 см. Знайдіть периметр цього чотирикутника.  
 А) 40 см;    Б) 20 см;    В) 30 см;    Г) 80 см.
- 1.11. Знайдіть площу квадрата, якщо його діагональ дорівнює  $3\sqrt{2}$  см.  
 А)  $18 \text{ см}^2$ ;    Б)  $6 \text{ см}^2$ ;    В)  $9 \text{ см}^2$ ;    Г)  $9\sqrt{2} \text{ см}^2$ .
- 1.12. Укажіть рівняння прямої, яка паралельна прямій  $y = 0,5x - 2$ .  
 А)  $0,5x + y + 2 = 0$ ;                      В)  $x - y - 2 = 0$ ;  
 Б)  $x - 0,5y = 0$ ;                              Г)  $0,5x - y + 2 = 0$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Знайдіть корені рівняння  $\frac{1}{x} + \frac{10}{x^2 + 5x} = \frac{3 + x}{x + 5}$ .
- 2.2. Побудуйте графік функції  $y = \sqrt{x}$ . При яких значеннях  $x$  виконується умова  $\sqrt{x} < 3$ ?
- 2.3. Послідовність  $(b_n)$  є геометричною прогресією. Знайдіть  $b_1$ , якщо  $b_5 = 4$ ,  $b_6 = -8$ .
- 2.4. У рівнобедреному трикутнику висота, що проведена до бічної сторони, поділяє її на відрізки завдовжки 4 см і 1 см, рахуючи від вершини кута між бічними сторонами. Знайдіть основу рівнобедреного трикутника.

## ВАРІАНТ 8

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $0,5x - 4 = 0$ .

- А)  $-8$ ;      Б)  $-80$ ;      В)  $8$ ;      Г)  $80$ .

1.2. Знайдіть площу квадрата зі стороною  $\frac{4}{7}$  м.

- А)  $\frac{4}{7}$  м<sup>2</sup>;      Б)  $\frac{16}{49}$  м;      В)  $\frac{16}{49}$  м<sup>2</sup>;      Г)  $1\frac{1}{7}$  м<sup>2</sup>.

1.3. Подайте тричлен  $x^2 - 6x + 9$  у вигляді квадрата двочлена.

- А)  $(x - 9)^2$ ;      Б)  $(x - 3)^2$ ;      В)  $(x + 3)^2$ ;      Г)  $(x + 9)^2$ .

1.4. Перетворіть у многочлен стандартного вигляду вираз  $x(3x - 8) - (3x^2 - 4x + 5)$ .

- А)  $6x^2 - 12x + 5$ ;      Б)  $-12x - 5$ ;      В)  $-4x - 13$ ;      Г)  $-4x - 5$ .

1.5. Обчисліть  $12 \cdot 3^{-2}$ .

- А)  $\frac{1}{16}$ ;      Б)  $1\frac{1}{3}$ ;      В)  $-1\frac{1}{3}$ ;      Г)  $-16$ .

1.6. Виконайте ділення  $\frac{x^2 - xy}{x^2} : \frac{x^2 - 2xy + y^2}{xy}$ .

- А)  $\frac{x - y}{y}$ ;      Б)  $\frac{y}{x - y}$ ;      В)  $y$ ;      Г)  $x - y$ .

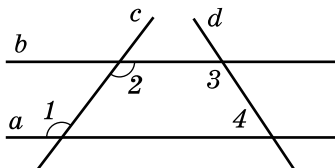
1.7. Яке з чисел є розв'язком нерівності  $x^2 - 2x < 0$ ?

- А)  $-1$ ;      Б)  $0$ ;      В)  $1$ ;      Г)  $2$ .

1.8. Яка із запропонованих функцій спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = \sqrt{x}$ ;      Б)  $y = \frac{2}{x}$ ;      В)  $y = x^2$ ;      Г)  $y = -\frac{2}{x}$ .

1.9. На рисунку  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $\angle 3 = 110^\circ$ . Знайдіть градусну міру  $\angle 4$ .



- А)  $70^\circ$ ;      Б)  $80^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $90^\circ$ .

- 1.10. У трикутнику  $ABC$   $CK$  – бісектриса, яка ділить сторону  $AB$  на відрізки  $BK = 8$  см,  $AK = 3$  см. Знайдіть відношення  $AC : BC$ .  
 А) 1 : 8;      Б) 1 : 3;      В) 8 : 3;      Г) 3 : 8.
- 1.11. Знайдіть довжину дуги кола, градусна міра якої дорівнює  $120^\circ$ , якщо радіус кола – 9 см.  
 А) 6 см;      Б)  $6\pi$  см;      В)  $12\pi$  см;      Г)  $9\pi$  см.
- 1.12. Висоти паралелограма дорівнюють 6 см і 4 см. Більша сторона паралелограма дорівнює 12 см. Знайдіть меншу сторону паралелограма.  
 А) 10 см;      Б) 4 см;      В) 8 см;      Г) 6 см.

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Знайдіть значення виразу  $\frac{6x^2 - 2xy}{3y^2 - 9xy}$ , якщо  $x = 2,5$ ;  $y = \frac{1}{27}$ .
- 2.2. Складіть квадратне рівняння, корені якого дорівнюють  $2 - \sqrt{6}$  і  $2 + \sqrt{6}$ .
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} 4x - y = 2, \\ \frac{1}{x} + \frac{3}{y} = 1. \end{cases}$$
- 2.4. Градусна міра одного з кутів, утворених при перетині бісектриси кута паралелограма з його стороною, дорівнює  $42^\circ$ . Знайдіть градусну міру тупого кута паралелограма.

## ВАРІАНТ 9

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

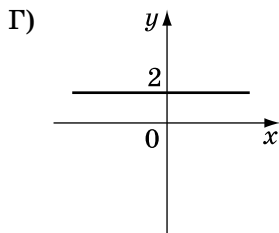
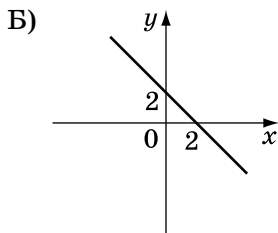
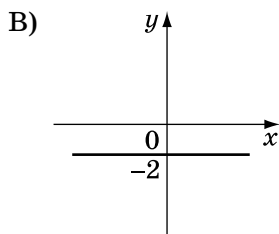
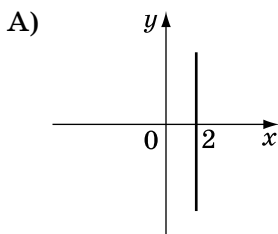
1.1. Три яблука розділили порівну між п'ятьма учнями. Яку частину яблука одержав кожен учень?

- А)  $\frac{5}{3}$ ;      Б)  $\frac{3}{2}$ ;      В)  $\frac{5}{2}$ ;      Г)  $\frac{3}{5}$ .

1.2. Марічка прочитала 154 сторінки книжки, у якій усього 385 сторінок. Скільки відсотків сторінок їй залишилося прочитати?

- А) 40 %;      Б) 60 %;      В) 50 %;      Г) 75 %.

1.3. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = 2$ ?



1.4. Запишіть вираз  $(3 + x)(x - 3) - (6 + x^2)$  у вигляді многочлена стандартного вигляду.

- А) 3;      Б) -15;      В)  $2x^2 - 15$ ;      Г)  $2x^2 + 3$ .

1.5. Винесіть множник з-під знака кореня  $\sqrt{63}$ .

- А)  $9\sqrt{7}$ ;      Б)  $3\sqrt{7}$ ;      В)  $7\sqrt{9}$ ;      Г)  $3\sqrt{9}$ .

1.6. Обчисліть  $\left(-1\frac{2}{3}\right)^{-2}$ .

- А)  $1\frac{4}{9}$ ;      Б)  $2\frac{7}{9}$ ;      В)  $\frac{9}{25}$ ;      Г)  $-\frac{9}{25}$ .

1.7. У лотереї з 350 білетів 300 білетів – без виграшу. Яка ймовірність виграти, купивши один білет?

- А)  $\frac{6}{7}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{1}{6}$ ;      Г)  $\frac{1}{7}$ .

1.8. Розв'яжіть нерівність  $9x^2 - 6x + 1 > 0$ .

- А)  $x \in (-\infty; +\infty)$ ;      В)  $x \in \left(-\infty; \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$ ;  
 Б)  $x \in \left(-\infty; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$ ;      Г)  $x = \frac{1}{3}$ .

1.9. У прямокутному трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $BC = 16$  см. Знайдіть довжину гіпотенузи  $AB$  прямокутного трикутника  $ABC$ .

- А) 16 см;      Б) 8 см;      В) 32 см;      Г) 22 см.

1.10. Діагоналі ромба дорівнюють 10 см і 24 см. Знайдіть периметр ромба.

- А) 68 см;      Б) 104 см;      В) 136 см;      Г) 52 см.

1.11. Знайдіть координати точки, симетричної точці  $(-5; 2)$  відносно початку координат.

- А)  $(0; 2)$ ;      Б)  $(5; -2)$ ;      В)  $(-5; -2)$ ;      Г)  $(-5; 0)$ .

1.12. У квадрат, сторона якого дорівнює 14 см, вписано коло. Знайдіть довжину цього кола.

- А)  $7\pi$  см;      Б) 14 см;      В)  $28\pi$  см;      Г)  $14\pi$  см.

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу  $\frac{a^2 - 9}{6a} \cdot \left(\frac{a - 3}{a + 3} - \frac{a + 3}{a - 3}\right)$ , якщо  $a = 117$ .

2.2. Розв'яжіть нерівність  $-1 \leq 3 - \frac{x}{4} < 5$ .

2.3. Знайдіть область значень функції  $y = -x^2 + 2x + 7$ .

2.4. У прямокутній трапеції гострий кут дорівнює  $45^\circ$ . Менша бічна сторона і менша основа трапеції – по 6 см. Знайдіть середню лінію трапеції.



## ВАРІАНТ 10

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Ширина прямокутника дорівнює 36 см, що становить 0,25 його довжини. Знайдіть довжину прямокутника.

- А) 9 см;    Б) 14,4 см;    В) 144 см;    Г) 90 см.

1.2. На скільки одиниць потрібно перемістити точку  $A(-4)$  вздовж числової осі, щоб вона перейшла в точку  $B(7)$ ?

- А) 3;    Б) 11;    В) 10;    Г) 12.

1.3. Розв'язком якої із систем рівнянь є пара чисел  $(-1; 2)$ ?

- А)  $\begin{cases} x + y = 1, \\ x - y = 3; \end{cases}$     В)  $\begin{cases} x + y = 1, \\ y - x = 3; \end{cases}$   
 Б)  $\begin{cases} x - y = -3, \\ x + y = -1; \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} y - x = -3, \\ x + y = 1. \end{cases}$

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x}{6} - \frac{x}{10} = \frac{2}{15}$ .

- А) 2;    Б) 4;    В) -2;    Г)  $\frac{1}{15}$ .

1.5. Укажіть менший з коренів рівняння  $x^2 + 3x + 2 = 0$ .

- А) -2;    Б) 1;    В) -1;    Г) 2.

1.6. Скоротіть дріб  $\frac{a^2 - 1}{5a + 5}$ .

- А)  $5(a - 1)$ ;    Б)  $\frac{a - 1}{5}$ ;    В)  $\frac{a - 1}{10}$ ;    Г)  $\frac{1 - a}{5}$ .

1.7. Чому дорівнює знаменник геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = 24$ ,  $b_2 = 6$ ?

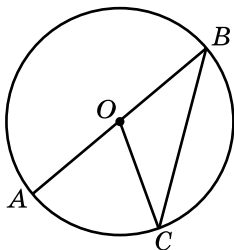
- А) 18;    Б) 4;    В) -18;    Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.8. Знайдіть кількість цілих розв'язків нерівності

$$-12 < 8x - 4 \leq 12.$$

- А) 4;    Б) 2;    В) 1;    Г) 3.

- 1.9. На рисунку  $O$  – центр кола,  $\angle ABC = 40^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $AOC$ .



- А)  $20^\circ$ ;    Б)  $80^\circ$ ;    В)  $40^\circ$ ;    Г) визначити неможливо.
- 1.10. Обчисліть площу трапеції, у якої сума основ дорівнює 20 см, а висота – 6 см.  
А)  $60 \text{ см}^2$ ;    Б)  $120 \text{ см}^2$ ;    В)  $30 \text{ см}^2$ ;    Г)  $12 \text{ см}^2$ .
- 1.11. Знайдіть модуль вектора  $\overline{MN}$ , якщо  $M(3; -2)$ ,  $N(-1; -3)$ .  
А)  $\sqrt{29}$ ;    Б)  $\sqrt{17}$ ;    В) 17;    Г) 29.
- 1.12. У трикутнику  $ABC$  сторони  $AC$  і  $AB$  відповідно дорівнюють 7 см і 5 см, а сторона  $BC = 8$  см. Знайдіть  $\cos \angle A$  трикутника  $ABC$ .  
А)  $-\frac{2}{7}$ ;    Б)  $-\frac{1}{7}$ ;    В)  $\frac{1}{7}$ ;    Г)  $\frac{2}{7}$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Подайте вираз  $\left(\frac{3a^{-3}}{4b^{-2}}\right)^{-2} \cdot 9a^{-6}b^2$  у вигляді виразу, який не містить степеня з від'ємним показником.
- 2.2. Спростіть вираз  $1,5\sqrt{12} + \frac{1}{3}\sqrt{27} - 0,6\sqrt{75}$ .
- 2.3. Знайдіть найменше ціле число, що є розв'язком нерівності  $12 + 4x - x^2 > 0$ .
- 2.4. Сторони трикутника відносяться як 3 : 4 : 5. Знайдіть найбільшу сторону подібного йому трикутника, периметр якого дорівнює 36 см.

## ВАРІАНТ 11

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $18x + 13x - 11x + 10$ .

- А)  $30x$ ;    Б)  $20x + 10$ ;    В)  $20x - 10$ ;    Г)  $10x + 10$ .

1.2. Серед наведених пар чисел виберіть пару, що складається із взаємно простих чисел.

- А) 14 і 21;    Б) 39 і 65;    В) 14 і 39;    Г) 21 і 39.

1.3. Знайдіть ширину прямокутника, довжина якого 7 см, ширина –  $x$  см, а периметр – 25 см. Яке з наведених рівнянь відповідає умові задачі?

- А)  $x + 7 = 25$ ;    Б)  $14 + 2x = 25$ ;  
 Б)  $7 + 2x = 25$ ;    Г)  $7x + x = 25$ .

1.4. Виразіть із рівняння  $x + 2y = 5$  змінну  $y$  через змінну  $x$ .

- А)  $y = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}x$ ;    Б)  $y = 5 - x$ ;    В)  $x = 5 - 2y$ ;    Г)  $y = \frac{5}{2} + \frac{1}{2}x$ .

1.5. Знайдіть суму дробів  $\frac{a}{2}$  і  $\frac{3}{b}$ .

- А)  $\frac{3a + 2b}{6}$ ;    Б)  $\frac{a + 3}{2 + b}$ ;    В)  $\frac{ab + 3}{2b}$ ;    Г)  $\frac{ab + 6}{2b}$ .

1.6. Яке з даних квадратних рівнянь має два різних корені?

- А)  $x^2 + 10x + 25 = 0$ ;  
 Б)  $x^2 - 9x + 8 = 0$ ;  
 В)  $x^2 - 2x + 7 = 0$ ;  
 Г)  $x^2 - 4x + 20 = 0$ .

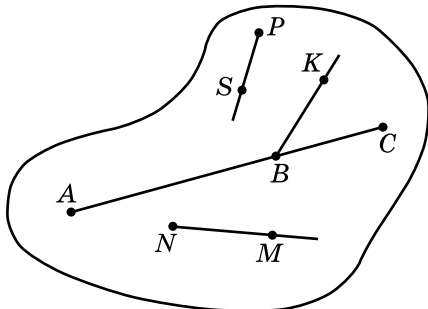
1.7. Укажіть найбільше ціле число, що належить проміжку  $(-13; -3,5)$ .

- А) -13;    Б) -14;    В) -4;    Г) -3.

1.8. Арифметичну прогресію  $(x_n)$  задано формулою  $n$ -го члена  $x_n = -2n - 1$ . Знайдіть суму десяти перших членів прогресії.

- А) 120;    Б) -240;    В) -120;    Г) 90.

- 1.9. Укажіть на рисунку промінь, що не має спільних точок з відрізком  $AC$ .



- А)  $PS$ ;      Б)  $BK$ ;      В)  $NM$ ;      Г)  $BC$ .
- 1.10. Діагональ ромба утворює з його стороною кут  $35^\circ$ . Знайдіть градусну міру більшого з кутів ромба.  
А)  $145^\circ$ ;      Б)  $110^\circ$ ;      В)  $130^\circ$ ;      Г)  $100^\circ$ .
- 1.11. Знайдіть значення виразу  $\sqrt{3} \cos 150^\circ$ .  
А)  $-\frac{3}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $\frac{3}{2}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- 1.12. При якому значенні  $x$  вектори  $\vec{m}(-2; 3)$  та  $\vec{n}(x; -12)$  колінеарні?  
А)  $-8$ ;      Б)  $8$ ;      В)  $-\frac{1}{8}$ ;      Г)  $\frac{1}{8}$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Розв'яжіть рівняння  $3\sqrt{\frac{x}{5}} - 6 = 0$ .
- 2.2. При яких значеннях  $a$  і  $c$  нулями функції  $y = ax^2 + 8x + c$  є числа  $-6$  і  $2$ ?
- 2.3. У наметі знаходяться шість туристів, середній вік яких становить 23 роки. Після того як з намету вийшов один турист, середній вік тих, хто залишився, став 24 роки. Скільки років туристу, який вийшов з намету?
- 2.4. Знайдіть площу круга, вписаного у квадрат, площа якого дорівнює  $12 \text{ см}^2$ .

## ВАРІАНТ 12

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Визначте масштаб карти, якщо 1 см на карті відповідає 50 км на місцевості.

- А) 1 : 5 000 000;    В) 1 : 50 000;  
 Б) 1 : 5000;    Г) 1 : 500 000.

1.2. Знайдіть корінь рівняння  $x + 5\frac{2}{5} = 10$ .

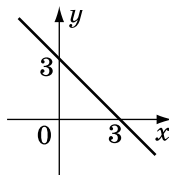
- А)  $5\frac{3}{5}$ ;    Б)  $4\frac{3}{5}$ ;    В)  $5\frac{2}{5}$ ;    Г)  $4\frac{2}{5}$ .

1.3. Укажіть вираз, який є часткою від ділення числа  $m$  на потроєну різницю чисел  $n$  і  $k$ .

- А)  $\frac{m}{3n - k}$ ;    Б)  $\frac{3m}{n - k}$ ;    В)  $\frac{m}{3(n - k)}$ ;    Г)  $m \cdot 3(n - k)$ .

1.4. Графік якої з функцій зображено на рисунку?

- А)  $y = x + 3$ ;    В)  $y = -x - 3$ ;  
 Б)  $y = -x + 3$ ;    Г)  $y = x - 3$ .



1.5. Перетворіть у дріб  $12x^{12} \cdot \frac{y^3}{8x^4}$ .

- А)  $\frac{2}{3x^8y^3}$ ;    Б)  $\frac{3y^3}{2x^8}$ ;    В)  $\frac{3}{2}x^8y^3$ ;    Г)  $\frac{2}{3}x^8y^3$ .

1.6. Скоротіть дріб  $\frac{a^2 - 5}{a - \sqrt{5}}$ .

- А)  $a + \sqrt{5}$ ;    Б)  $\frac{1}{a + \sqrt{5}}$ ;    В)  $a - \sqrt{5}$ ;    Г)  $\frac{1}{a - \sqrt{5}}$ .

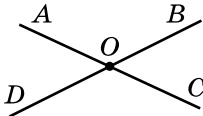
1.7. Запишіть рівняння осі симетрії параболи, яка є графіком функції  $y = 3x^2 - 6x + 5$ .

- А)  $x = 2$ ;    Б)  $x = -1$ ;    В)  $x = -2$ ;    Г)  $x = 1$ .

1.8. В урні знаходиться 35 куль, пронумерованих від 1 до 35. Із цієї урни навмання виймають одну кулю. Знайдіть імовірність того, що номер кулі виявиться таким, у записі якого є цифра 3.

- А)  $\frac{8}{35}$ ;      Б)  $\frac{10}{35}$ ;      В)  $\frac{9}{35}$ ;      Г)  $\frac{6}{35}$ .

1.9. На рисунку  $O$  – точка перетину прямих  $AC$  і  $BD$ . Знайдіть величину  $\angle BOC$ , якщо  $\angle AOB = 5 \cdot \angle AOD$ .



- А)  $36^\circ$ ;      Б)  $40^\circ$ ;      В)  $30^\circ$ ;      Г)  $20^\circ$ .

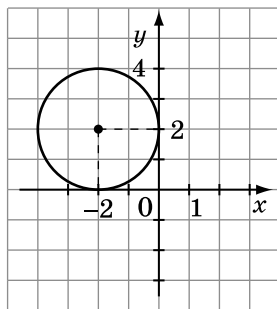
1.10. Знайдіть градусну міру вписаного кута, що спирається на дугу, що є третиною кола.

- А)  $120^\circ$ ;      Б)  $60^\circ$ ;      В)  $90^\circ$ ;      Г)  $180^\circ$ .

1.11. У прямокутнику одна сторона дорівнює 12 см, а діагональ – 13 см. Знайдіть площу прямокутника.

- А)  $30 \text{ см}^2$ ;      Б)  $60 \text{ см}^2$ ;      В)  $78 \text{ см}^2$ ;      Г)  $300 \text{ см}^2$ .

1.12. Складіть рівняння кола, зображеного на рисунку.



- А)  $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 4$ ;  
 Б)  $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 = 4$ ;  
 В)  $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 2$ ;  
 Г)  $x^2 + y^2 = 4$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. При яких значеннях  $x$  сума дробів  $\frac{x-7}{x-2}$  і  $\frac{x+4}{x+2}$  дорівнює 1?
- 2.2. Задайте формулою функцію, яка є прямою пропорційністю, якщо її графік проходить через точку  $A(-2; 3)$ .
- 2.3. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_3 = 6$ ,  $b_4 = -3$ .
- 2.4. Сторона трикутника дорівнює 12 см, а радіус описаного кола –  $4\sqrt{3}$  см. Чому дорівнює градусна міра кута трикутника, протилежного до даної сторони?

## ВАРІАНТ 13

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Укажіть рівняння, для якого число 8 є коренем.

- А)  $0,7x = 5,4$ ;      В)  $10,5 - x = 1,5$ ;  
 Б)  $48 : x - 6 = 10$ ;      Г)  $5x + 12 = 52$ .

1.2. Яка із часток дорівнює  $\frac{1}{2}$ ?

- А)  $\frac{7}{8} : \frac{4}{7}$ ;      Б)  $\frac{7}{10} : \frac{7}{5}$ ;      В)  $\frac{3}{10} : \frac{6}{5}$ ;      Г)  $\frac{8}{15} : \frac{8}{5}$ .

1.3. Розкладіть на множники  $a^3 - 64$ .

- А)  $(a - 4)(a^2 + 8a + 16)$ ;      В)  $(a - 4)(a^2 + 4a + 16)$ ;  
 Б)  $(a - 4)(a^2 - 8a + 16)$ ;      Г)  $(a - 4)(a^2 - 4a - 16)$ .

1.4. Якому многочлену тотожно дорівнює вираз

$$-7ab + (5a + b)(2b - 3a)?$$

- А)  $-15a^2 - 14ab + 2b^2$ ;      В)  $-15a^2 + 6ab + 2b^2$ ;  
 Б)  $-15a^2 + 2b^2 + 3ab$ ;      Г)  $15a^2 + 2b^2$ .

1.5. Подайте вираз  $\left(\frac{a^{12}}{a^3 \cdot a^4}\right)^{-2}$  у вигляді степеня з основою  $a$ .

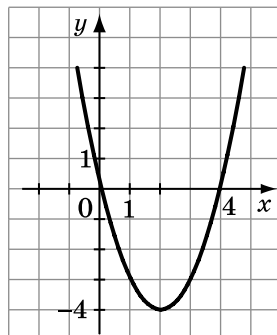
- А)  $a^{10}$ ;      Б)  $-a^{10}$ ;      В)  $a^{-10}$ ;      Г)  $a^0$ .

1.6. Знайдіть добуток  $\frac{2c - 10}{4c^2 + 4c + 1} \cdot \frac{2c + 1}{c - 5}$ .

- А)  $\frac{2c + 1}{2}$ ;      Б)  $\frac{2}{2c + 1}$ ;      В)  $\frac{1}{2c + 1}$ ;      Г)  $2c + 1$ .

1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = x^2 - 4x$ . Укажіть найбільше ціле число, яке є розв'язком нерівності  $x^2 - 4x < 0$ .

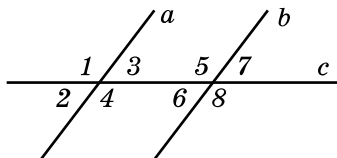
- А) 4;  
 Б) -4;  
 В) 3;  
 Г) такого числа не існує.



1.8. Укажіть, графік якої з наведених функцій отримаємо, якщо графік функції  $y = x^2$  паралельно перенесемо на 2 одиниці вгору і на 3 одиниці праворуч.

- А)  $y = (x - 3)^2 + 2$ ;    В)  $y = (x - 3)^2 - 2$ ;  
 Б)  $y = (x + 3)^2 + 2$ ;    Г)  $y = (x + 3)^2 - 2$ .

1.9. На рисунку прямі  $a$  і  $b$  – паралельні,  $c$  – січна, прямі  $a$  і  $c$  не перпендикулярні. Тоді  $\angle 2 = \dots$



- А)  $\angle 5$ ;    Б)  $\angle 1$ ;    В)  $\angle 8$ ;    Г)  $\angle 6$ .

1.10. У прямокутному трикутнику гіпотенуза дорівнює 9 см, а один з катетів – 6 см. Знайдіть проекцію даного катета на гіпотенузу.

- А) 4 см;    Б) 6 см;    В) 1,5 см;    Г) 3 см.

1.11. Периметр правильного шестикутника дорівнює 48 см. Знайдіть радіус кола, описаного навколо цього шестикутника.

- А)  $8\sqrt{3}$  см;    Б) 8 см;    В)  $4\sqrt{3}$  см;    Г) 6 см.

1.12. Площа ромба дорівнює  $200 \text{ см}^2$ , а одна з його діагоналей – 40 см. Знайдіть другу діагональ ромба.

- А) 20 см;    Б) 5 см;    В) 10 см;    Г) 30 см.

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Подайте у вигляді дробу вираз  $4 - x + \frac{x^2 - 12}{x + 3}$ .

2.2. Скоротіть дріб  $\frac{x^2 - 9}{2x^2 - 4x - 6}$ .

2.3. Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину прямої  $x - 2y = 2$  і гіперболи  $y = \frac{4}{x}$ .

2.4. У  $\triangle ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 12$  см,  $\sin \angle B = \frac{4}{5}$ . Знайдіть довжину катета  $AC$ .



## ВАРІАНТ 14

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Серед дробів  $\frac{17}{16}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{17}{18}$ ,  $\frac{7}{6}$ ,  $\frac{8}{8}$  знайдіть ті, що є неправильними.

А)  $\frac{17}{16}$ ,  $\frac{7}{6}$ ;    Б)  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{17}{18}$ ;    В)  $\frac{17}{16}$ ,  $\frac{7}{6}$ ,  $\frac{8}{8}$ ;    Г)  $\frac{17}{16}$ .

1.2. Сплав містить 6 % міді. Скільки кілограмів міді в сплаві масою 96 кг?

А) 57,6 кг;    Б) 16 кг;    В) 5,76 кг;    Г) 1,4 кг.

1.3. Знайдіть значення функції  $y = \frac{x}{2x+1}$ , якщо значення аргументу дорівнює  $-2$ .

А)  $\frac{2}{3}$ ;    Б)  $-\frac{2}{5}$ ;    В)  $-\frac{2}{3}$ ;    Г)  $\frac{2}{5}$ .

1.4. Розкладіть на множники многочлен  $2x^3 - 8x$ .

А)  $2(x-2)(x^2+2x+4)$ ;    В)  $2x(x-4)(x+4)$ ;  
Б)  $2x(x-2)(x+2)$ ;    Г)  $x(2x-4)(2x+4)$ .

1.5. Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt{21} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{3}}$ .

А) 3;    Б) 7;    В) 9;    Г) 49.

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x^2-16}{x-4} = 0$ .

А) 4;    Б)  $-4$ ;    В) коренів немає;    Г)  $-4$ , 4.

1.7. Укажіть медіану вибірки 7, 12, 15, 17, 19, 23, 25, 31.

А) 17;    Б) 19;    В) 18;    Г) 20.

1.8. Скільки цілих розв'язків має нерівність  $2x^2 - x + 1 \leq 0$ ?

А) два;    Б) один;    В) три;    Г) жодного.

1.9. У трикутнику  $ABC$   $\angle A = \angle C$ ,  $AC = 5$  см,  $BC = 7$  см. Знайдіть периметр трикутника  $ABC$ .

А) 17 см;    Б) 19 см;    В) 20 см;    Г) 18 см.

- 1.10.** З точки до прямої проведено похилу, довжина якої дорівнює 12 см. Знайдіть проекцію похилої на пряму, якщо похила утворює з прямою кут  $30^\circ$ .  
 А)  $6\sqrt{3}$  см;    Б)  $6\sqrt{2}$  см;    В)  $12\sqrt{3}$  см;    Г)  $\sqrt{2}$  см.
- 1.11.** Укажіть взаємне розміщення кола  $x^2 + y^2 = 9$  і прямої  $y = -3$ .  
 А) не мають спільних точок;  
 Б) мають одну спільну точку  $(-3; 0)$ ;  
 В) мають дві спільні точки  $(-3; 0)$  та  $(0; -3)$ ;  
 Г) мають одну спільну точку  $(0; -3)$ .
- 1.12.** Радіус кола, вписаного в правильний трикутник, дорівнює  $2\sqrt{3}$  см. Обчисліть периметр трикутника.  
 А) 12 см;    Б) 24 см;    В) 6 см;    Г) 36 см.

### Частина друга

*Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.*

- 2.1.** Спростіть вираз  $\left(\frac{2x+1}{x-3} + \frac{2x-1}{x+3}\right) \cdot \frac{x^2-9}{10x^2+15}$ .
- 2.2.** Знайдіть найменше ціле число, що є розв'язком нерівності  
 $(x-3)(x+3) - 4x \leq (x-1)^2 - 5$ .
- 2.3.** Знайдіть проміжок спадання функції  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x$ .
- 2.4.** При яких значеннях  $m$  вектори  $\vec{a}(2m; -1)$  і  $\vec{b}(-8; m)$  колінеарні?

## ВАРІАНТ 15

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Для якої пари чисел число 9 є середнім арифметичним?

- А) 3,5 і 15,5; Б) 5 і 14; В) 13,5 і 4,5; Г) 10 і 9.

1.2. Виконайте дії  $\left(6\frac{1}{4} - 8\right) : (-0,5)$ .

- А) 4,5; Б) -3,5; В)  $\frac{7}{8}$ ; Г) 3,5.

1.3. Укажіть спільну точку графіків функцій  $x + y = 3$  та  $y - x = 5$ .

- А)  $K(4; -1)$ ; Б)  $L(-4; 1)$ ; В)  $T(-1; 4)$ ; Г)  $F(1; -4)$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $|x| + 4 = 17$ .

- А) 21; Б) -21, 21; В) 13; Г) -13, 13.

1.5. Скільки різних коренів має квадратне рівняння

$$2x^2 - 9x - 26 = 0?$$

- А) жодного; Б) безліч;  
В) два; Г) один.

1.6. Виконайте додавання  $\frac{x-1}{3x+12} + \frac{2-x}{2x+8}$ .

- А)  $\frac{4-x}{6(x+4)}$ ; Б)  $-\frac{1}{6}$ ; В)  $\frac{1}{5x+20}$ ; Г)  $\frac{x+1}{6(x+4)}$ .

1.7. Яка з даних послідовностей є арифметичною прогресією?

- А) 3, 6, 9, 15, ...; Б) 3, 9, 27, 81, ...;  
В) 3, 6, 9, 12, ...; Г) 3, 15, 30, 60, ...

1.8. Знайдіть найменший цілий розв'язок системи нерівностей

$$\begin{cases} x - 3,5 > 5, \\ \frac{x}{2} \geq 6. \end{cases}$$

- А) 12; Б) 8; В) 9; Г) 7.

- 1.9. Укажіть геометричне місце точок, рівновіддалених від сторін даного кута.
- А) бісектриса цього кута;  
 Б) перпендикуляр до однієї із сторін кута;  
 В) довільна пряма, що проходить через вершину кута;  
 Г) кут, що дорівнює даному.
- 1.10. Знайдіть площу ромба, у якого сторона дорівнює 6 см, а гострий кут –  $30^\circ$ .
- А) 18 см;    Б)  $9 \text{ см}^2$ ;    В)  $18 \text{ см}^2$ ;    Г)  $36 \text{ см}^2$ .
- 1.11. Знайдіть скалярний добуток векторів  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$ , якщо  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 4$ ,  $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ$ .
- А)  $-8$ ;    Б)  $-4$ ;    В)  $4$ ;    Г)  $2\sqrt{2}$ .
- 1.12. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $BC = 7\sqrt{2}$  дм,  $\angle A = 45^\circ$ ,  $\angle C = 30^\circ$ . Знайдіть довжину сторони  $AB$ .
- А) 3,5 дм;    Б) 14 дм;    В) 7 дм;    Г)  $6\sqrt{2}$  дм.

### Частина друга

*Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.*

- 2.1. Виконайте віднімання  $4,7 \cdot 10^{11} - 3,6 \cdot 10^{10}$ . Відповідь запишіть числом у стандартному вигляді.
- 2.2. Винесіть множник з-під знака кореня у виразі  $\sqrt{25a^7}$ .
- 2.3. Розв'яжіть нерівність  $3x(x - 2) + 1 \leq (x + 1)^2$ .
- 2.4. Відстань між точками  $A(-3; y)$  і  $B(1; -2)$  дорівнює 5. Знайдіть  $y$ .

## ВАРІАНТ 16

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Знайдіть суму найбільшого трицифрового та найменшого чотирицифрового чисел.

- А) 1990;    Б) 1999;    В) 10 099;    Г) 1900.

1.2. Укажіть кількість натуральних дільників числа 23.

- А) один;    Б) жодного;    В) два;    Г) три.

1.3. Обчисліть значення виразу  $5a - 2,5$ , якщо  $a = -0,2$ .

- А)  $-1,5$ ;    Б)  $-3,5$ ;    В)  $1,5$ ;    Г)  $3,5$ .

1.4. Яка з поданих систем рівнянь має лише один розв'язок?

А)  $\begin{cases} 6x + 6y = 18, \\ x + y = 3; \end{cases}$     В)  $\begin{cases} x + 3y = 7, \\ 5x + 15y = 35; \end{cases}$

Б)  $\begin{cases} x - y = 5, \\ 3x - 3y = 10; \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 4x + 6y = -8. \end{cases}$

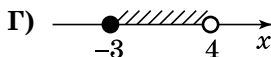
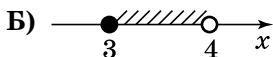
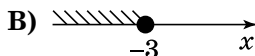
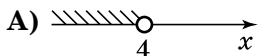
1.5. Виконайте віднімання  $\frac{3}{4x} - \frac{5}{6y}$ .

- А)  $\frac{9y - 10x}{4x - 6y}$ ;    Б)  $-\frac{2}{12xy}$ ;    В)  $\frac{9y - 10x}{12xy}$ ;    Г)  $-\frac{2}{4x - 6y}$ .

1.6. Коренями якого з даних рівнянь є числа  $-3$  і  $2$ ?

- А)  $x^2 - x - 6 = 0$ ;    В)  $x^2 - 6x + 1 = 0$ ;  
 Б)  $x^2 + x - 6 = 0$ ;    Г)  $x^2 + 5x - 6 = 0$ .

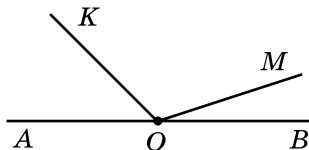
1.7. На якому з рисунків зображено множину розв'язків системи нерівностей  $\begin{cases} x < 4, \\ -x \leq 3? \end{cases}$



1.8. Знайдіть суму чотирьох перших членів геометричної прогресії  $-0,5; 1; -2; \dots$

- А)  $-2\frac{1}{2}$ ;    Б)  $-2\frac{5}{6}$ ;    В)  $2\frac{5}{6}$ ;    Г)  $2\frac{1}{2}$ .

- 1.9. З вершини розгорнутого кута  $AOB$  проведено два промені  $OK$  і  $OM$  так, що  $\angle AOM = 162^\circ$ ,  $\angle BOK = 135^\circ$  (див. рис.). Знайдіть градусну міру  $\angle KOM$ .



- А)  $107^\circ$ ;      Б)  $117^\circ$ ;      В)  $162^\circ$ ;      Г)  $127^\circ$ .
- 1.10. Діагоналі квадрата  $ABCD$  перетинаються у точці  $O$ . Знайдіть величину кута  $OBC$ .
- А)  $90^\circ$ ;      Б)  $30^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $45^\circ$ .
- 1.11. Знайдіть невідому сторону трикутника  $MNK$ , якщо  $MN = 5$  см,  $MK = 3\sqrt{3}$  см,  $\angle M = 30^\circ$ .
- А) 7 см;      Б)  $\sqrt{7}$  см;      В)  $\sqrt{97}$  см;      Г) 97 см.
- 1.12. Знайдіть косинус кута між векторами  $\vec{a}(0; -3)$  і  $\vec{b}(4; -3)$ .
- А)  $-\frac{3}{5}$ ;      Б)  $\frac{5}{3}$ ;      В)  $\frac{3}{5}$ ;      Г)  $-\frac{5}{3}$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Спростіть вираз  $(5\sqrt{2} - 1)(\sqrt{8} + 1)$ .
- 2.2. Знайдіть координати точок параболи  $y = x^2 + x - 3$ , у яких абсциса на 2 більша за ординату.
- 2.3. Одночасно підкинули два гральних кубики. Знайдіть імовірність того, що добуток очок на кубиках дорівнюватиме 12.
- 2.4. Діагональ паралелограма завдовжки 4 см перпендикулярна до однієї із сторін і утворює кут  $60^\circ$  з іншою стороною. Знайдіть площу паралелограма.

## ВАРІАНТ 17

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $0,5x + 10y$ , якщо  $x = 3$ ,  $y = 0,2$ .

- А) 30,1;    Б) 15,5;    В) 21,5;    Г) 3,5.

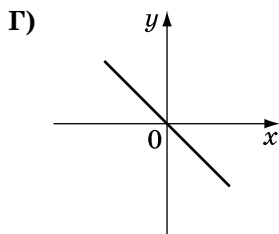
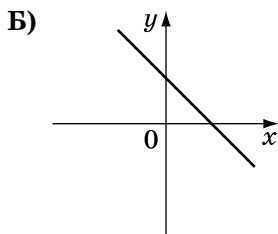
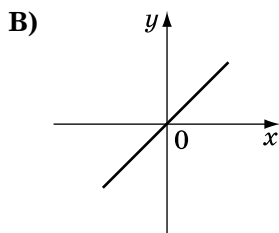
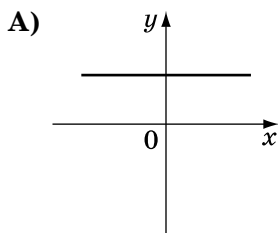
1.2. Який з дробів більший за  $\frac{1}{2}$ ?

- А)  $\frac{14}{28}$ ;    Б)  $\frac{11}{23}$ ;    В)  $\frac{17}{35}$ ;    Г)  $\frac{24}{47}$ .

1.3. Яка з указаних рівностей не є тотожністю?

- А)  $(-a) \cdot (-b) = ab$ ;    В)  $a(b + c) = ab + c$ ;  
Б)  $a + (-a) = 0$ ;    Г)  $a \cdot 0 = 0$ .

1.4. На якому з рисунків схематично зображено графік функції  $y = 2x$ ?



1.5. Виконайте ділення  $24m^3 : \frac{16m}{n^2}$ .

- А)  $\frac{3m^4}{2n^2}$ ;    Б)  $\frac{3}{2}m^2n^2$ ;    В)  $\frac{2}{3m^2n^2}$ ;    Г)  $\frac{2n^2}{3m^4}$ .

1.6. Спростіть вираз  $15\sqrt{3} - \sqrt{27}$ .

- А)  $12\sqrt{3}$ ;    Б)  $\sqrt{3}$ ;    В)  $6\sqrt{3}$ ;    Г)  $4\sqrt{3}$ .

- 1.7. Знайдіть ординату вершини параболи, яка є графіком функції  $y = -x^2 + 2$ .
- А) -2;      Б) 4;      В) 2;      Г) -4.
- 1.8. Після підвищення ціни на 10 % стіл став коштувати 1760 грн. Знайдіть початкову ціну стола.
- А) 1500 грн.;    Б) 1600 грн.;    В) 1550 грн.;    Г) 1540 грн.
- 1.9. Оберіть правильне твердження.
- А) рівні кути, що мають спільну вершину, є вертикальними;  
 Б) якщо сума кутів дорівнює  $180^\circ$ , то вони – суміжні;  
 В) якщо кути рівні, то вони – вертикальні;  
 Г) якщо суміжні кути рівні, то вони – прямі.
- 1.10. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 12 см і 20 см, а гострий кут трапеції –  $60^\circ$ . Знайдіть більшу бічну сторону трапеції.
- А) 16 см;      Б) 8 см;      В) 12 см;      Г) 20 см.
- 1.11. У рівнобедреному трикутнику основа дорівнює  $4\sqrt{3}$  см, а медіана, проведена до неї, –  $6\sqrt{3}$  см. Знайдіть площу трикутника.
- А)  $72 \text{ см}^2$ ;    Б)  $36\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;    В)  $36 \text{ см}^2$ ;    Г)  $72\sqrt{3} \text{ см}^2$ .
- 1.12. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точки  $A(-5; 3)$  і  $B(1; -3)$ .
- А)  $x - y - 2 = 0$ ;      В)  $x - y + 2 = 0$ ;  
 Б)  $x + y - 2 = 0$ ;      Г)  $x + y + 2 = 0$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Розв'яжіть рівняння  $\frac{2x^2 - 9x + 10}{2x^2 - 5x} = 0$ .
- 2.2. Задайте формулою обернену пропорційність, якщо її графік проходить через точку  $B(4; -2)$ .
- 2.3. Знайдіть суму тридцяти перших членів арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_{21} = 17$ , а різниця прогресії  $d = 2$ .
- 2.4. Катет прямокутного трикутника відноситься до гіпотенузи як 5 : 13. Знайдіть периметр трикутника, якщо його другий катет дорівнює 24 см.



## ВАРІАНТ 18

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Якщо задумане число помножити на 2 і до отриманого результату додати 12, матимемо 46. Яке число задумали?

- А) 29;      Б) 17;      В) 32;      Г) 7.

1.2. Знайдіть корінь рівняння  $1\frac{3}{4} : y = \frac{7}{8}$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $1\frac{17}{32}$ ;      В) 2;      Г)  $\frac{32}{49}$ .

1.3. Обчисліть  $75^2 - 25^2$ .

- А) 5000;      Б) 100;      В) 2500;      Г) 4500.

1.4. Піднесіть до степеня  $(-3m^4n^3)^2$ .

- А)  $9m^6n^5$ ;      Б)  $9m^8n^6$ ;      В)  $-9m^8n^6$ ;      Г)  $-3m^8n^6$ .

1.5. Яка з даних рівностей є правильною?

- А)  $(-3)^{-2} = -\frac{1}{9}$ ;      Б)  $\left(1\frac{1}{3}\right)^{-2} = \frac{9}{16}$ ;      В)  $5^{-2} = -\frac{1}{25}$ ;      Г)  $\frac{1}{3^{-3}} = -27$ .

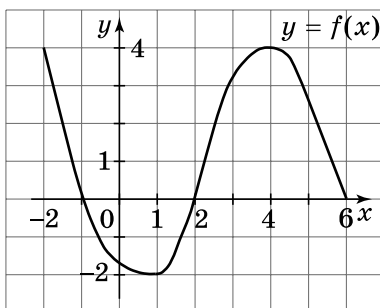
1.6. Спростіть вираз  $\frac{4x^2 - x}{x^2 - 9} \cdot \frac{x + 3}{4x - 1}$ .

- А)  $\frac{x}{x + 3}$ ;      Б)  $x^2 + 3x$ ;      В)  $x^2 - 3x$ ;      Г)  $\frac{x}{x - 3}$ .

1.7. Які із чисел  $-2$ ,  $0$ ,  $2$  є розв'язками нерівності  $x^2 + x - 6 < 0$ ?

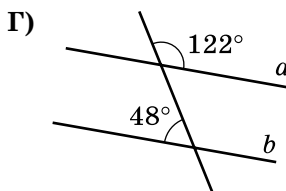
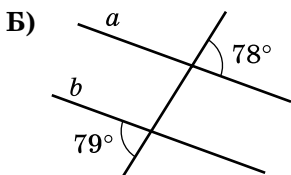
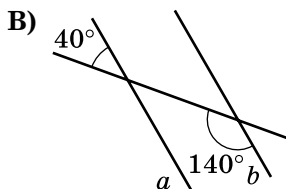
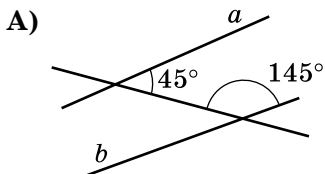
- А) усі вказані числа;      В) тільки  $-2$  і  $0$ ;  
Б) тільки  $0$  і  $2$ ;      Г) тільки  $-2$  і  $2$ .

1.8. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначений на проміжку  $[-2; 6]$ . Укажіть проміжок зростання даної функції.



- А)  $[2; 6]$ ;      В)  $[-2; 4]$ ;  
Б)  $[1; 4]$ ;      Г)  $[-1; 4]$ .

1.9. Укажіть рисунок, на якому прями  $a$  і  $b$  паралельні.



1.10. Трикутники  $ABC$  і  $A_1B_1C_1$  – подібні. Їх периметри відповідно дорівнюють 12 см і 48 см. Знайдіть  $AB$ , якщо  $A_1B_1 = 20$  см.

- А) 6 см;    Б) 5 см;    В) 4 см;    Г) 20 см.

1.11. Знайдіть довжину сторони квадрата, вписаного в коло, радіус якого дорівнює 5 см.

- А) 5 см;    Б)  $2,5\sqrt{2}$  см;    В) 2,5 см;    Г)  $5\sqrt{2}$  см.

1.12. Кут при основі рівнобедреного трикутника дорівнює  $45^\circ$ , а висота, проведена до основи, – 8 см. Знайдіть площу цього трикутника.

- А)  $128 \text{ см}^2$ ;    Б)  $64 \text{ см}^2$ ;    В)  $64\sqrt{2} \text{ см}^2$ ;    Г)  $128\sqrt{2} \text{ см}^2$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Скоротіть дріб  $\frac{ab + 2b - 3a - 6}{7a + 14}$ .

2.2. Відомо, що  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $x^2 - 2x - 7 = 0$ . Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу  $5x_1x_2 - x_1 - x_2$ .

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x + 2y = 3, \\ x^2 - 3xy = 7. \end{cases}$

2.4. Висоти, проведені з вершини тупого кута ромба, утворюють між собою кут  $140^\circ$ . Знайдіть різницю тупого і гострого кутів ромба.

## ВАРІАНТ 19

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з рівностей є правильною?

А)  $\frac{7}{5} = 1\frac{5}{2}$ ;    Б)  $\frac{7}{5} = 2\frac{2}{5}$ ;    В)  $\frac{7}{5} = 1\frac{2}{5}$ ;    Г)  $\frac{7}{5} = 1\frac{2}{7}$ .

1.2. У коробці лежать 5 червоних, 4 зелені і 3 сині кульки. Яка ймовірність того, що навмання вибрана кулька не буде червоною?

А)  $\frac{5}{12}$ ;    Б)  $\frac{7}{12}$ ;    В)  $\frac{1}{2}$ ;    Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.3. Кутовий коефіцієнт якої з наведених прямих дорівнює  $-5$ ?

А)  $y = x - 5$ ;    Б)  $y = -\frac{x}{5}$ ;    В)  $y = \frac{x}{5}$ ;    Г)  $y = -5x$ .

1.4. Спростіть вираз  $(a + 2)(a^2 - 2a + 4) - 8$ .

А)  $a^3 - 16$ ;    Б)  $a^3$ ;    В)  $-a^3 - 16$ ;    Г)  $a^3 - 8$ .

1.5. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{8}{\sqrt{2}}$ .

А)  $4\sqrt{2}$ ;    Б)  $8\sqrt{2}$ ;    В)  $2\sqrt{2}$ ;    Г)  $\sqrt{8}$ .

1.6. Знайдіть значення виразу  $\frac{16 \cdot 2^3}{2^2 \cdot (-2)^4}$ .

А)  $-2$ ;    Б)  $\frac{1}{2}$ ;    В)  $2$ ;    Г)  $-\frac{1}{2}$ .

1.7. Скільки солі розчинено в 20 кг 15-відсоткового розчину?

А) 3 кг;    Б) 5 кг;    В) 2 кг;    Г) 3,5 кг.

1.8. Площа прямокутника дорівнює 20 см<sup>2</sup>, а його діагональ – 18 см. Знайдіть сторони прямокутника. Яка з наведених систем рівнянь відповідає умові задачі, якщо сторони прямокутника позначити через  $x$  см та  $y$  см?

А)  $\begin{cases} xy = 20, \\ x^2 + y^2 = 18; \end{cases}$     В)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 20, \\ x + y = 18; \end{cases}$   
 Б)  $\begin{cases} xy = 20, \\ x + y = 18; \end{cases}$     Г)  $\begin{cases} xy = 20, \\ x^2 + y^2 = 324. \end{cases}$

- 1.9. Якою з наведених трійок величин можна виразити кути рівнобедреного прямокутного трикутника?  
 А)  $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ ;    В)  $90^\circ, 50^\circ, 50^\circ$ ;  
 Б)  $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ;    Г)  $90^\circ, 40^\circ, 40^\circ$ .
- 1.10. Знайдіть діагональ квадрата, якщо радіус кола, вписаного в цей квадрат, дорівнює 6 см.  
 А)  $6\sqrt{2}$  см;    Б)  $24\sqrt{2}$  см;    В)  $12\sqrt{2}$  см;    Г) 12 см.
- 1.11. Паралельне перенесення задано формулами  $x' = x - 2$ ,  $y' = y + 1$ . Укажіть координати точки  $A'$ , у яку перейде точка  $A(-2; 3)$  при такому паралельному перенесенні.  
 А)  $A'(4; -4)$ ;    Б)  $A'(0; 4)$ ;    В)  $A'(-4; 4)$ ;    Г)  $A'(4; 0)$ .
- 1.12. Знайдіть радіус круга, площа якого дорівнює  $36\pi$  см<sup>2</sup>.  
 А) 18 см;    Б) 36 см;    В) 6 см;    Г)  $\pi$  см.

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз  $\frac{1}{m-4} - \frac{m+4}{m^2-6m+9} : \frac{m^2-16}{m-3}$ .

2.2. Розв'яжіть систему нерівностей

$$\begin{cases} (x-2)(x+1) - 2x \geq (x-3)(x+3) + 1, \\ \frac{x+2}{3} > \frac{5-x}{4}. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть найбільше значення функції  $y = 6x - x^2$ .

2.4. У рівнобічній трапеції діагональ дорівнює більшій основі й утворює з нею кут  $50^\circ$ . Знайдіть градусну міру тупого кута трапеції.

## ВАРІАНТ 20

## Частина перша

Завдання 1.1–1.12 мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. За який час велосипедист подолає 30,75 км, рухаючись зі швидкістю 20,5 км/год?

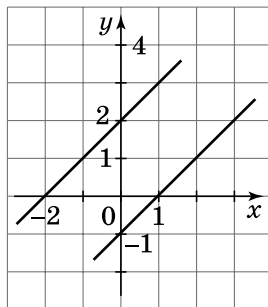
- А) 1 год 5 хв; Б) 1 год 50 хв; В) 1 год 30 хв; Г) 15 хв.

1.2. Яке з наведених тверджень є правильним?

- А) модуль числа  $-7$  більший за модуль числа  $5$ ;  
 Б) модуль числа  $5$  дорівнює  $-5$ ;  
 В) модуль числа  $10$  дорівнює  $10$  або  $-10$ ;  
 Г) модуль числа  $-6$  менший від модуля числа  $5$ .

1.3. Скільки розв'язків має система двох рівнянь, графіки яких зображені на рисунку?

- А) один;  
 Б) два;  
 В) безліч;  
 Г) жодного.



1.4. За перший день зорали 40 % того, що зорали за другий день. Скільки гектарів зорали за другий день, якщо за два дні зорали 250 га? Яке з наведених рівнянь є математичною моделлю задачі, якщо позначити через  $x$  площу, яку зорали другого дня?

- А)  $x + 40x = 250$ ;      В)  $x + 0,4 = 250$ ;  
 Б)  $x + 40 = 250$ ;      Г)  $x + 0,4x = 250$ .

1.5. Розв'яжіть рівняння  $x^2 - 9x - 10 = 0$ .

- А)  $-1, 10$ ;      Б)  $-10, 1$ ;      В)  $1, 10$ ;      Г)  $-1, -10$ .

1.6. Виконайте віднімання  $\frac{2x^2}{x-4} - 2x$ .

- А)  $-\frac{8x}{x-4}$ ;      Б)  $\frac{4x^2 - 8x}{x-4}$ ;      В)  $\frac{8x}{x-4}$ ;      Г)  $\frac{4x^2 + 8x}{x-4}$ .

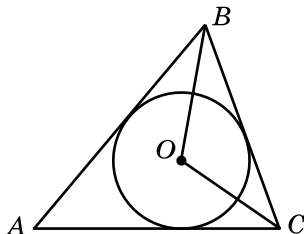
1.7. Обчисліть суму нескінченної геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = -27$ ,  $q = \frac{1}{4}$ .

- А) 36;            Б)  $-21\frac{3}{5}$ ;            В) -36;            Г)  $-20\frac{1}{4}$ .

1.8. Знайдіть множину розв'язків нерівності  $-1 \leq \frac{1-x}{3} \leq 4$ .

- А) (-11; 4];            В) [-4; 11];  
 Б) [-11; 4];            Г) (-4; 11].

1.9. На рисунку  $O$  – центр кола, вписаного в трикутник  $ABC$ . Знайдіть градусну міру кута  $BAC$ , якщо  $\angle OBC = 30^\circ$ ,  $\angle OCB = 35^\circ$ .



- А)  $40^\circ$ ;            Б)  $70^\circ$ ;            В)  $60^\circ$ ;            Г)  $50^\circ$ .

1.10. Укажіть кількість всіх діагоналей п'ятикутника.

- А) 5;            Б) 7;            В) 4;            Г) 6.

1.11. Знайдіть скалярний добуток векторів  $\vec{m}$  і  $\vec{n}$ , якщо  $\vec{m}(4; -3)$ ,  $\vec{n}(-3; 2)$ .

- А) -6;            Б) -18;            В) 18;            Г) 6.

1.12. Знайдіть градусну міру кута  $C$  трикутника  $ABC$ , якщо  $BC = 2$  см,  $AC = 2\sqrt{3}$  см,  $\angle B = 60^\circ$ .

- А)  $30^\circ$ ;            Б)  $60^\circ$ ;            В)  $90^\circ$ ;            Г)  $45^\circ$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1–2.4. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу  $\left(1\frac{3}{7}\right)^{-1} - \left(3\frac{1}{3}\right)^{-2}$ .

2.2. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{2}{\sqrt{17} + 3}$ .

2.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt{18 - 9x - 2x^2}$ .

2.4.  $O$  – точка перетину діагоналей трапеції  $ABCD$  з основами  $AD$  і  $BC$ ;  $BO = 6$  см,  $OD = 9$  см. Знайдіть довжину меншої з основ трапеції, якщо її середня лінія дорівнює 10 см.