

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 відповідей¹ 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.

¹ 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 ^М	8–9 кл.	алгебра	високий	Завдання 4.1 ^М , 4.2 ^М відповідають програмі класів з поглибленим вивченням математики
4.2 ^М	8–9 кл.	геометрія	високий	

Правильне розв'язання завдання 3.1 оцінюється чотирма балами, а кожне із завдань 3.2, 3.3, 4.1^М, 4.2^М – 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 навіть 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 ^М , 4.2 ^М	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).

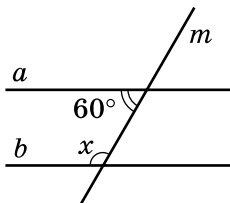
1.8. (a_n) – арифметична прогресія, $a_1 = 2$; $a_2 = 7$. Знайдіть a_{21} .

- 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).

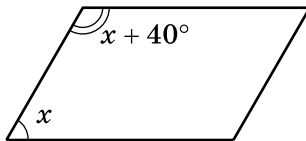
1.9. На рисунку прямі a і b – паралельні, m – січна. Знайдіть градусну міру кута x .



- А) 120° ; Б) 90° ; В) 60° ; Г) 30° .

Відповідь. А).

1.10. Знайдіть градусну міру гострого кута паралелограма, якщо один з його кутів на 40° більший за інший.



- А) 40° ; Б) 50° ; В) 60° ; Г) 70° .

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).

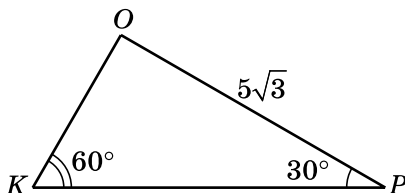
1.11. Знайдіть площу трикутника, сторони якого 4 см і 7 см, а кут між ними дорівнює 30° .

А) 7 см^2 ; Б) 14 см^2 ; В) 21 см^2 ; Г) 28 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

2.1	$\frac{2x + 4}{x}$	2.3	6450 грн.
2.2	(-2; 8), (3; 3)	2.4	(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 запізнився 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:

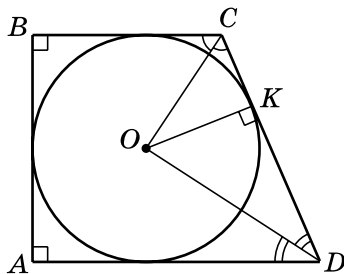
$$p = -(x'_1 + x'_2) = -(x_1 + 3 + x_2 + 3) = -(x_1 + x_2 + 6) = -(2 + 6) = -8;$$

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

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

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

$OK = r$ – 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^м, 4.2^м 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^м. 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:

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

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

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 $x_1 = 3 \neq 2$.

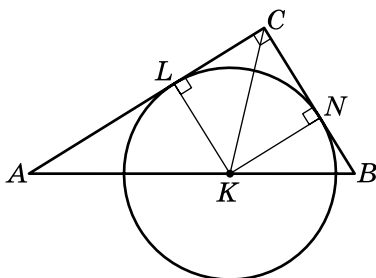
Отже, $a = 1$ задовольняє умову задачі.

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

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

Відповідь. $a = 1, a = 0, a = 2.$

- 4.2^m. 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 I

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° ; Б) 42° ; В) 32° ; Г) 168° .

- 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) 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).

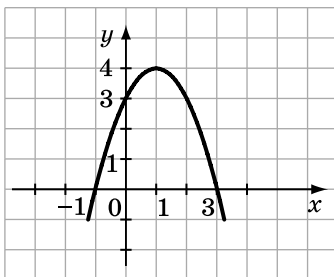
1.5. Подайте у вигляді дробу вираз $\left(\frac{a^6}{2b^3}\right)^3$.

- 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 $3\sqrt{x} - 12 = 0$.

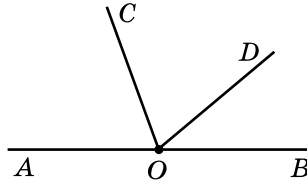
- А) -4, 4; Б) 4; В) 16; Г) 8.

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° ; Б) 70° ; В) 90° ; Г) 80° .
- 1.10. Деякі два кути прямокутної трапеції можуть дорівнювати...
- А) 30° і 60° ; В) 35° і 155° ;
 Б) 25° і 155° ; Г) 25° і 145° .
- 1.11. Сторона правильного трикутника дорівнює 4 дм. Знайдіть площу трикутника.
- А) $4\sqrt{3}$ дм²; Б) $8\sqrt{3}$ дм²; В) $2\sqrt{3}$ дм²; Г) $16\sqrt{3}$ дм².
- 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° , 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) $4x(2x - y)$.

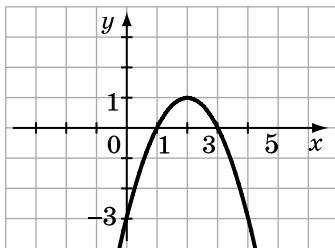
1.5. Яка з даних функцій не є оберненою пропорційністю?

- 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° ; Б) 360° ; В) 450° ; Г) 720° .
- 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 см^2 ; Б) 63 см^2 ; В) 65 см^2 ; Г) 56 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) $y = 2$.

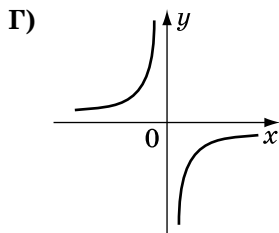
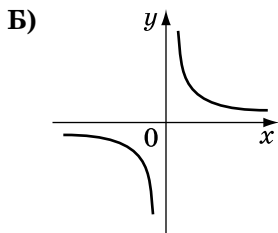
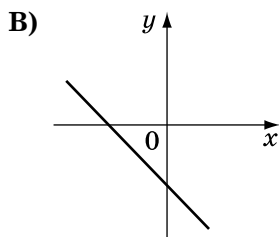
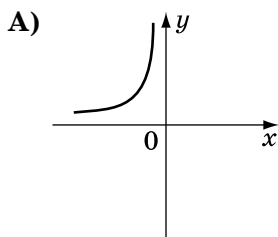
1.4. Розв'яжіть рівняння $(x - 5)^2 - x^2 = 20$.

- 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 см^2 ; Б) 36 см^2 ; В) 60 см^2 ; Г) 120 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° . Знайдіть градусні міри кутів, які утворює сторона ромба з його діагоналями.
А) 30° і 60° ; Б) 28° і 62° ; В) 56° і 34° ; Г) 28° і 52° .
- 1.11. Радіус кола, описаного навколо трикутника, дорівнює 10 см. Знайдіть сторону трикутника, яка лежить проти кута 30° .
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) $y = 0,8x - 40$.

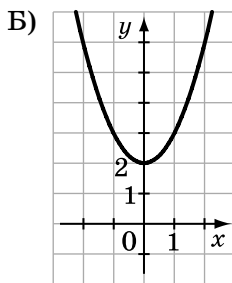
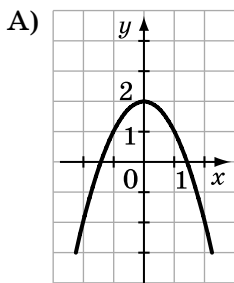
1.5. Виконайте ділення $\frac{3a^9}{b^6} : 9a^3b^2$.

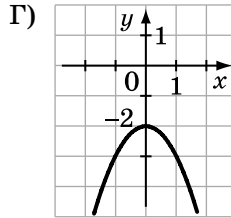
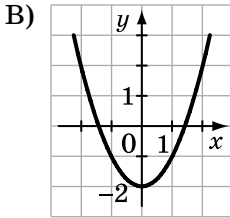
- А) $\frac{a^6}{3b^8}$; Б) $\frac{3a^{12}}{b^4}$; В) $\frac{3b^8}{a^6}$; Г) $\frac{b^4}{3a^{12}}$.

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° . Знайдіть величини трьох інших кутів.

А) 60° , 30° , 30° ; В) 60° , 50° , 130° ;
 Б) 120° , 60° , 120° ; Г) 30° , 60° , 30° .

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 см^2 ; Б) 6 см^2 ; В) 9 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) $\frac{4}{7}$ м²; Б) $\frac{16}{49}$ м; В) $\frac{16}{49}$ м²; Г) $1\frac{1}{7}$ м².

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) $x - y$.

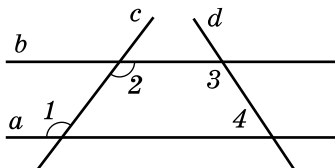
1.7. Яке з чисел є розв'язком нерівності $x^2 - 2x < 0$?

- 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° ; Б) 80° ; В) 60° ; Г) 90° .

- 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° , якщо радіус кола – 9 см.
 А) 6 см; Б) 6π см; В) 12π см; Г) 9π 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° . 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.

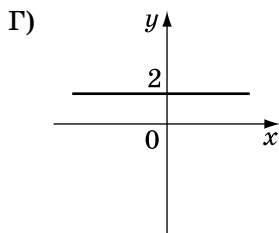
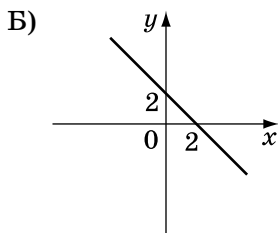
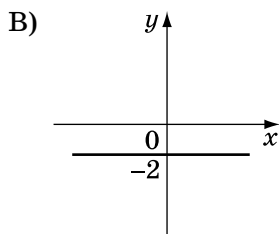
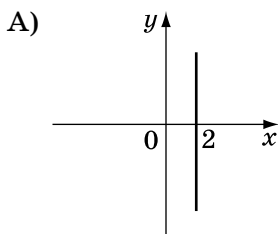
1.1. Три яблука розділили порівну між п'ятьма учнями. Яку частину яблука одержав кожен учень?

- 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) 7π см; Б) 14 см; В) 28π см; Г) 14π 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° . 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 $b_1 = 24$, $b_2 = 6$?

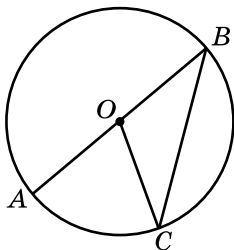
- А) 18; Б) 4; В) -18; Г) $\frac{1}{4}$.

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° ; Б) 80° ; В) 40° ; Г) визначити неможливо.
- 1.10. Обчисліть площу трапеції, у якої сума основ дорівнює 20 см, а висота – 6 см.
А) 60 см^2 ; Б) 120 см^2 ; В) 30 см^2 ; Г) 12 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) $x + 7 = 25$; В) $14 + 2x = 25$;
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) $x^2 - 4x + 20 = 0$.

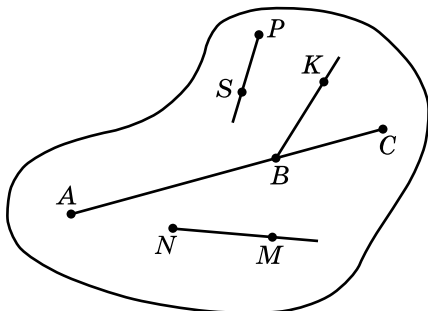
1.7. Укажіть найбільше ціле число, що належить проміжку $(-13; -3,5)$.

- 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° . Знайдіть градусну міру більшого з кутів ромба.
А) 145° ; Б) 110° ; В) 130° ; Г) 100° .
- 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 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 $x + 5\frac{2}{5} = 10$.

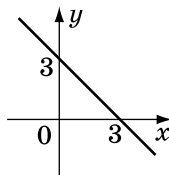
- А) $5\frac{3}{5}$; Б) $4\frac{3}{5}$; В) $5\frac{2}{5}$; Г) $4\frac{2}{5}$.

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) $\frac{1}{a - \sqrt{5}}$.

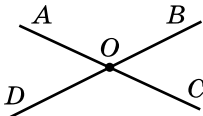
1.7. Запишіть рівняння осі симетрії параболи, яка є графіком функції $y = 3x^2 - 6x + 5$.

- 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° ; Б) 40° ; В) 30° ; Г) 20° .

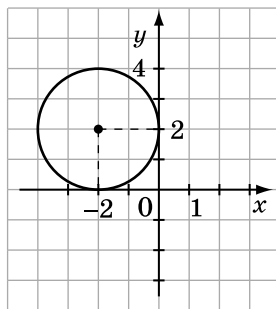
1.10. Знайдіть градусну міру вписаного кута, що спирається на дугу, що є третиною кола.

- А) 120° ; Б) 60° ; В) 90° ; Г) 180° .

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

- А) 30 см^2 ; Б) 60 см^2 ; В) 78 см^2 ; Г) 300 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 .

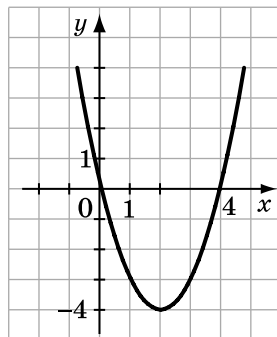
- А) a^{10} ; Б) $-a^{10}$; В) a^{-10} ; Г) a^0 .

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 $x^2 - 4x < 0$.

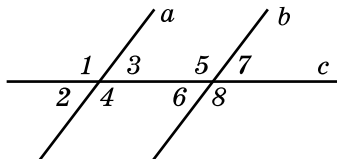
- А) 4;
 Б) -4;
 В) 3;
 Г) такого числа не існує.



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 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° .
 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° .
- А) 18 см; Б) 9 см^2 ; В) 18 см^2 ; Г) 36 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) $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 4x + 6y = -8. \end{cases}$

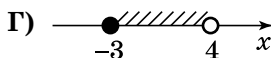
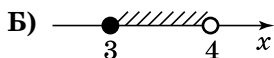
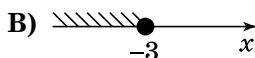
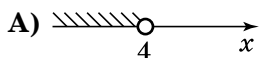
1.5. Виконайте віднімання $\frac{3}{4x} - \frac{5}{6y}$.

- 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) $x^2 + 5x - 6 = 0$.

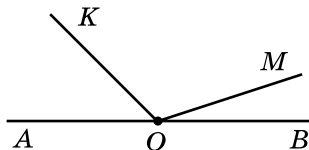
1.7. На якому з рисунків зображено множину розв'язків системи нерівностей $\begin{cases} x < 4, \\ -x \leq 3? \end{cases}$



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° ; Б) 117° ; В) 162° ; Г) 127° .
- 1.10. Діагоналі квадрата $ABCD$ перетинаються у точці O . Знайдіть величину кута OBC .
- А) 90° ; Б) 30° ; В) 60° ; Г) 45° .
- 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° 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.

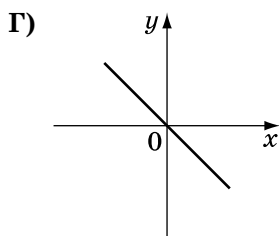
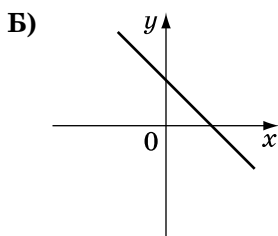
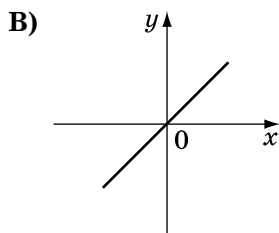
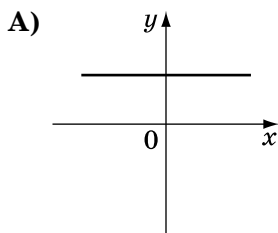
1.2. Який з дробів більший за $\frac{1}{2}$?

- 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° , 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° . 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 см^2 ; Б) $36\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) 36 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) $\frac{1}{3^{-3}} = -27$.

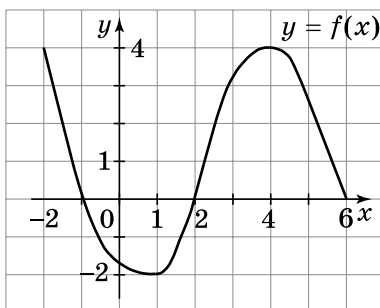
1.6. Спростіть вираз $\frac{4x^2 - x}{x^2 - 9} \cdot \frac{x + 3}{4x - 1}$.

- 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 $x^2 + x - 6 < 0$?

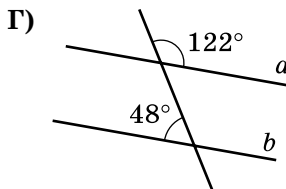
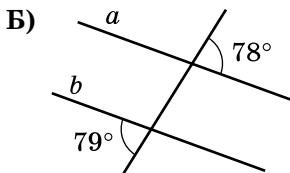
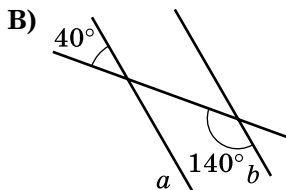
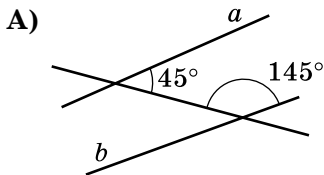
- А) усі вказані числа; В) тільки -2 і 0 ;
Б) тільки 0 і 2 ; Г) тільки -2 і 2 .

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° , а висота, проведена до основи, – 8 см. Знайдіть площу цього трикутника.

- А) 128 см^2 ; Б) 64 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° . 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 см², 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 36π см².
 А) 18 см; Б) 36 см; В) 6 см; Г) π 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° . 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?

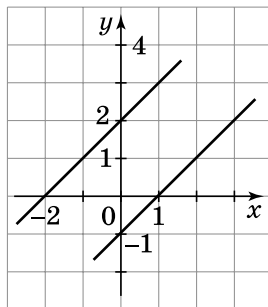
- А) 1 год 5 хв; Б) 1 год 50 хв; В) 1 год 30 хв; Г) 15 хв.

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) $\frac{4x^2 + 8x}{x-4}$.

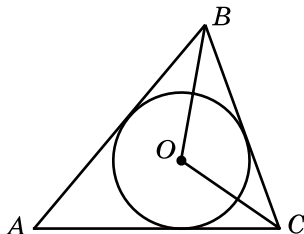
1.7. Обчисліть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_1 = -27$, $q = \frac{1}{4}$.

- 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° ; Б) 70° ; В) 60° ; Г) 50° .

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° ; Б) 60° ; В) 90° ; Г) 45° .

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.

ВАРІАНТ 21

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 значення виразу $56 + 42 : 14 - 7$.

- А) 0; Б) 49; В) 52; Г) 50.

1.2. Чому дорівнює найменше спільне кратне чисел 12 і 16?

- А) 48; Б) 2; В) 96; Г) 4.

1.3. Яке з наведених рівнянь є лінійним?

- А) $x^2 = 7x$; Б) $-5x = -\frac{1}{3}$; В) $x + 7 = x^2$; Г) $\frac{5}{x} - 7 = 4$.

1.4. Яка пара чисел є розв'язком системи $\begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ 3x + 2y = 7? \end{cases}$

- А) (2; 1); Б) (-1; -2); В) (-1; 2); Г) (1; 2).

1.5. Виконайте віднімання $\frac{7y}{x} - \frac{5x}{y}$.

- А) $\frac{7y - 5x}{xy}$; Б) $\frac{7y^2 - 5x^2}{xy}$; В) $\frac{7y - 5x}{x - y}$; Г) $\frac{7y^2 - 5x^2}{x - y}$.

1.6. Чому дорівнює добуток коренів рівняння $x^2 - 7x - 6 = 0$?

- А) 6; Б) 7; В) -7; Г) -6.

1.7. Відомо, що $a > b$. Яка з нерівностей є хибною?

- А) $a + 7 > b + 7$; В) $-7a < -7b$;
 Б) $-7a > -7b$; Г) $\frac{a}{7} > \frac{b}{7}$.

1.8. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії $-6; 1; -\frac{1}{6}; \dots$

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

1.9. Який кут утворюють між собою стрілки годинника о 16 годині?

- А) 100° ; Б) 110° ; В) 120° ; Г) 130° .

- 1.10. Один з кутів паралелограма дорівнює 60° . Знайдіть решту його кутів.
А) $150^\circ, 30^\circ, 30^\circ$; В) $100^\circ, 100^\circ, 60^\circ$;
Б) $60^\circ, 60^\circ, 60^\circ$; Г) $120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$.
- 1.11. У трикутнику ABC $\angle A = 20^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 100^\circ$. Визначте найбільшу сторону трикутника, якщо це можливо.
А) AC ; Б) BC ; В) неможливо визначити; Г) AB .
- 1.12. При якому значенні x вектори $\vec{c}(3; 9)$ та $\vec{d}(3; x)$ перпендикулярні?
А) 1; Б) 9; В) -1 ; Г) 3.

Частина друга

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

- 2.1. Обчисліть значення виразу $(\sqrt{5} - 2\sqrt{3})^2 + \sqrt{240}$.
- 2.2. Знайдіть координати таких точок параболи $y = x^2 + 3x - 5$, у яких абсциса й ордината є протилежними числами.
- 2.3. У бригаді було 5 робітників, середній вік яких становив 35 років. Після того як бригада поповнилась одним робітником, середній вік робітників бригади став 34 роки. Скільки років робітнику, який поповнив бригаду?
- 2.4. Хорда, довжина якої $8\sqrt{2}$ см, стягує дугу кола у 90° . Знайдіть довжину кола.

ВАРІАНТ 22

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 різницю $16 \text{ кг } 300 \text{ г} - 8 \text{ кг } 500 \text{ г}$.

- А) $8 \text{ кг } 200 \text{ г}$; В) $8 \text{ кг } 800 \text{ г}$;
 Б) $6 \text{ кг } 800 \text{ г}$; Г) $7 \text{ кг } 800 \text{ г}$.

1.2. Знайдіть суму $\frac{1}{3} + \frac{1}{7}$.

- А) $\frac{1}{10}$; Б) $\frac{1}{5}$; В) $\frac{10}{21}$; Г) $\frac{2}{21}$.

1.3. Перетворіть вираз $2a(b - 3c)$ у многочлен.

- А) $2ab - 3c$; Б) $2ab - 3ac$; В) $2ab \cdot 3c$; Г) $2ab - 6ac$.

1.4. Яка з наведених прямих паралельна прямій $y = 2x - 5$?

- А) $y = x - 5$; Б) $y = 10 + 2x$; В) $y = -2x - 5$; Г) $y = -5x$.

1.5. Виконайте ділення $\frac{a^{15}}{2} : \frac{a^5}{8}$.

- А) $4a^3$; Б) $\frac{4}{a^{10}}$; В) $4a^{10}$; Г) $\frac{4}{a^3}$.

1.6. Обчисліть значення виразу $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 + 2\sqrt{15}$.

- А) 8; Б) $2 + 4\sqrt{15}$; В) $8 + 4\sqrt{15}$; Г) 2.

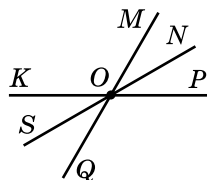
1.7. Знайдіть координати вершини параболи $y = (x - 1)^2 + 2$.

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

1.8. Який відсотковий вміст заліза в руді, якщо 300 т руди містить 24 т заліза?

- А) 8 %; Б) 87,5 %; В) 12,5 %; Г) 92 %.

1.9. Три прямі перетинаються в одній точці (див. рис.) $\angle KOM = 100^\circ$, $\angle SOQ = 30^\circ$. Знайдіть $\angle POS$.



- А) 100° ; Б) 130° ; В) 30° ; Г) 70° .

- 1.10.** Гострий кут прямокутної трапеції втричі менший від тупого кута. Знайдіть градусні міри цих кутів.
А) 45° і 135° ; Б) 60° і 120° ; В) 10° і 30° ; Г) 30° і 60° .
- 1.11.** У прямокутному трикутнику один з катетів дорівнює 4 дм, а гіпотенуза – 5 дм. Знайдіть площу трикутника.
А) 10 дм^2 ; Б) 12 дм^2 ; В) 6 дм^2 ; Г) 20 дм^2 .
- 1.12.** Точка C – середина відрізка AB . Знайдіть координати точки B , якщо $A(-3; -2)$, $C(1; -3)$.
А) $(-1; -25)$; Б) $(-2; -5)$; В) $(-5; 4)$; Г) $(5; -4)$.

Частина друга

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

- 2.1.** Розв'яжіть рівняння $\frac{x^4 - x^2 - 12}{x + 2} = 0$.
- 2.2.** На прямій $y = 12 - 1,5x$ знайдіть точку, абсциса якої удвічі більша за ординату.
- 2.3.** Знайдіть суму двадцяти перших членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_5 = 14$, $a_{10} = 29$.
- 2.4.** Дві сторони трикутника дорівнюють $6\sqrt{2}$ см і 10 см, а кут, що лежить проти більшої з них, – 45° . Знайдіть третю сторону трикутника.

ВАРІАНТ 23

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 з чисел 3; 12; 14 є коренем рівняння $4x - 5 = 7$?

- А) 3; Б) 12; В) 14; Г) жодне.

1.2. Виконайте множення $2\frac{1}{2} \cdot 1\frac{2}{5}$.

- А) $2\frac{1}{5}$; Б) $1\frac{11}{14}$; В) $3\frac{1}{2}$; Г) $2\frac{2}{10}$.

1.3. Подайте вираз $(x + 2y)^2$ у вигляді многочлена.

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

1.4. Спростіть вираз $-2x(2y - 3x) - 4x(2x - y)$.

- А) $-14x^2 - 8xy$; Б) $-2x^2$; В) $-2x^2 + 8xy$; Г) $2x^2$.

1.5. Запишіть число 328 000 000 у стандартному вигляді.

- А) $3,28 \cdot 10^8$; В) $0,328 \cdot 10^9$;
Б) $328 \cdot 10^6$; Г) $32,8 \cdot 10^7$.

1.6. Піднесіть до степеня $\left(-\frac{2x^3}{3y^2}\right)^3$.

- А) $-\frac{6x^9}{9y^6}$; Б) $-\frac{8x^{27}}{27y^8}$; В) $-\frac{8x^9}{27y^6}$; Г) $\frac{8x^9}{27y^6}$.

1.7. Розв'язком якої з наведених нерівностей є число 1?

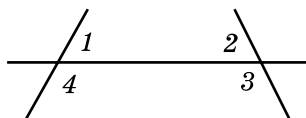
- А) $3x^2 + 6x \leq 0$; В) $-x^2 + 2x - 2 > 0$;
Б) $x^2 - 4x + 4 \leq 0$; Г) $-3x^2 - 6x \leq 0$.

1.8. Вершина якої з наведених парабол належить осі абсцис?

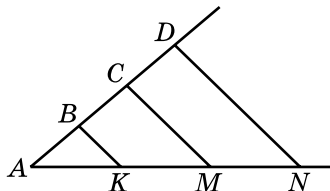
- А) $y = x^2 + 1$; В) $y = x^2 - 1$;
Б) $y = (x + 1)^2$; Г) $y = (x - 1)^2 + 1$.

1.9. За рисунком укажіть пару внутрішніх різносторонніх кутів.

- А) $\angle 1$ і $\angle 2$; В) $\angle 1$ і $\angle 3$;
Б) $\angle 4$ і $\angle 3$; Г) $\angle 2$ і $\angle 3$.



- 1.10. На рисунку $AB = BC = CD = 5$ см, $BK \parallel CM \parallel DN$, $AK = 7$ см. Знайдіть довжину відрізка MN .



- А) 5 см; Б) 8 см; В) 6 см; Г) 7 см.
- 1.11. Довжина кола дорівнює 6π см. Знайдіть його радіус.
 А) 3 см; Б) 6 см; В) $\frac{3}{\pi}$ см; Г) $\frac{6}{\pi}$ см.
- 1.12. Знайдіть площу ромба, периметр якого дорівнює $16\sqrt{2}$ см, а один з кутів – 135° .
 А) $8\sqrt{2}$ см²; Б) $16\sqrt{2}$ см²; В) 16 см²; Г) 8 см².

Частина друга

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

2.1. Спростіть $\frac{a^2 - 4a + 4}{a^2 + 6a + 9} \cdot \frac{2a^2 - 18}{12 - 6a}$.

- 2.2. Складіть квадратне рівняння із цілими коефіцієнтами, коренями якого є числа $-\frac{1}{2}$ і 5.

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x - y = 1, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}. \end{cases}$$

- 2.4. У $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $\operatorname{tg} \angle B = \frac{5}{12}$, $AB = 26$ см. Знайдіть довжину меншого катета трикутника.

ВАРІАНТ 24

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 $5 - 3\frac{2}{9}$.

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

1.2. Укажіть, яка з наведених рівностей є правильною пропорцією.

А) $25 : 20 = 10 : 2$; В) $2 : 6 = 3 : 9$;
Б) $18 : 2 = 6 : 3$; Г) $12 : 3 = 27 : 9$.

1.3. Знайдіть значення функції $y = -2x + 8$, що відповідає значенню аргументу 3.

А) 2; Б) 2,5; В) -2; Г) -2,5.

1.4. Подайте у вигляді квадрата двочлена вираз $9a^2 - 6ab + b^2$.

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

1.5. Серед наведених чисел укажіть ірраціональне число.

А) $-\sqrt{25}$; Б) $\sqrt{40}$; В) $\sqrt{0,04}$; Г) $\sqrt{\frac{16}{49}}$.

1.6. Знайдіть значення виразу $3^0 + 3^{-4} \cdot (3^{-2})^{-3} - (0,5)^{-2}$.

А) 5; Б) 14; В) 6; Г) 10,25.

1.7. Який відсоток жирності молока, якщо з 250 кг молока отримали 15 кг жиру?

А) 8 %; Б) 6 %; В) 9 %; Г) 15 %.

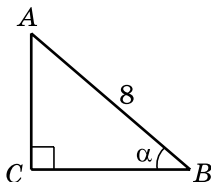
1.8. Розв'яжіть нерівність $(2x + 4)(x - 3) \leq 0$.

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

1.9. Знайдіть бічну сторону рівнобедреного трикутника, якщо його периметр дорівнює 58 см, а основа – 18 см.

А) 40 см; Б) 22 см; В) 20 см; Г) 44 см.

- 1.10. Користуючись рисунком, знайдіть сторону BC трикутника ABC .



- А) $8\sin\alpha$; Б) $\frac{8}{\sin\alpha}$; В) $\frac{8}{\cos\alpha}$; Г) $8\cos\alpha$.
- 1.11. Запишіть рівняння прямої, яка паралельна осі Ox і проходить через точку $(2; 1)$.
- А) $x = 1$; Б) $y = 2$; В) $y = 1$; Г) $x = 2$.
- 1.12. Знайдіть кількість сторін правильного многокутника, зовнішній кут якого дорівнює 60° .
- А) 8 сторін; Б) 5 сторін; В) 7 сторін; Г) 6 сторін.

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{a+5b}{a^2-5ab} - \frac{a-5b}{a^2+5ab}\right) \cdot \frac{25b^2-a^2}{5b^2}$.

- 2.2. Знайдіть усі натуральні розв'язки нерівності

$$3 - \frac{1-x}{2} \geq \frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3}.$$

- 2.3. Знайдіть область значень функції $y = -2x^2 + 4x$.

- 2.4. Дано вектори $\vec{m}(-3; 0)$ і $\vec{n}(-2; 2)$. Знайдіть кут між векторами \vec{m} і \vec{n} .

ВАРІАНТ 25

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 десятковий дріб 3,07 у вигляді мішаного числа.

- А) $3\frac{7}{10}$; Б) $3\frac{7}{100}$; В) $\frac{37}{100}$; Г) $\frac{37}{10}$.

1.2. Обчисліть значення виразу $(-7,5 - 3) \cdot (-1,2 + 1,5)$.

- А) 3,15; Б) -1,35; В) -12,15; Г) -3,15.

1.3. Укажіть пару чисел, яка є розв'язком рівняння $x + y = 5$.

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

1.4. Знайдіть значення змінної x , при якому значення виразів $2x - 0,5$ і $2,5 - 1,5x$ рівні.

- А) 4; Б) $\frac{6}{7}$; В) -4; Г) $\frac{7}{6}$.

1.5. Розв'яжіть рівняння $x^2 - 16 = 0$.

- А) 4; Б) -4; В) -4; 4; Г) 2.

1.6. Виконайте віднімання $\frac{3}{a+1} - \frac{3a-1}{a^2+a}$.

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

1.7. Знайдіть різницю арифметичної прогресії

$$8; 3; -2; -7; \dots$$

- А) 5; Б) -5; В) 8; Г) 11.

1.8. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} 5 + x \leq 2, \\ x - 6 < 2x. \end{cases}$

- А) (-6; -3); Б) $(-\infty; -2)$; В) (-6; -3]; Г) $(-\infty; -6)$.

1.9. Яка з точок є центром вписаного в довільний трикутник кола?

- А) точка перетину бісектрис трикутника;
 Б) точка перетину висот трикутника;
 В) точка перетину серединних перпендикулярів до сторін трикутника;
 Г) точка перетину медіан трикутника.

- 1.10. Радіус кола – 15 см. Знайдіть довжину хорди, що знаходиться на відстані 12 см від центра кола.
А) 9 см; Б) 18 см; В) 10 см; Г) 20 см.
- 1.11. Укажіть координати вектора \vec{m} , протилежного вектору $\vec{n}(-7; 5)$.
А) $(-7; -5)$; Б) $(5; -7)$; В) $(7; 5)$; Г) $(7; -5)$.
- 1.12. У $\triangle KMN$ $\angle K = 80^\circ$, $\angle N = 40^\circ$, $KN = 6$ см. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника.
А) $\frac{3}{\sin 40^\circ}$ см; Б) $2\sqrt{3}$ см; В) $6\sqrt{3}$ см; Г) $\frac{3}{\sin 80^\circ}$ см.

Частина друга

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

- 2.1. Виконайте додавання $3,2 \cdot 10^{-2} + 2,1 \cdot 10^{-3}$. Відповідь запишіть числом у стандартному вигляді.
- 2.2. Скоротіть дріб $\frac{x - 6\sqrt{x}\sqrt{y} + 9y}{x - 9y}$.
- 2.3. Знайдіть усі цілі розв'язки нерівності $2x^2 + x - 6 \leq 0$.
- 2.4. Точки $A(4; -2)$, $B(-2; 6)$, $C(-6; 10)$ – вершини паралелограма $ABCD$. Знайдіть координати вершини D цього паралелограма.

ВАРІАНТ 26

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 найменше чотирицифрове число, у запису якого використано цифри 9; 5; 0; 3, що не повторюються.

- А) 3590; Б) 3095; В) 3509; Г) 3059.

1.2. Яке число є кратним числу 24?

- А) 36; Б) 72; В) 60; Г) 12.

1.3. Коренем якого рівняння є число 7?

- А) $x + 13 = 30$; Б) $6 \cdot x = 56$; В) $49 : x = 7$; Г) $25 - x = 19$.

1.4. Яка з поданих систем рівнянь не має розв'язку?

- А) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -2; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x + y = -2; \end{cases}$
 Б) $\begin{cases} x + y = 3, \\ 0 \cdot x + y = 3; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x - y = 2, \\ x + 0 \cdot y = 2. \end{cases}$

1.5. Виконайте додавання $\frac{3a}{b} + \frac{5b}{a}$.

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

1.6. Скільки коренів має рівняння $3x^2 - 5x + 2 = 0$?

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

1.7. Оцініть значення виразу $x + 3$, якщо $2 < x < 7$.

- А) $5 < x + 3 < 7$; В) $5 < x + 3 < 10$;
 Б) $2 < x + 3 < 10$; Г) $5 < x < 10$.

1.8. Знайдіть порядковий номер члена a_n арифметичної прогресії, якщо $a_1 = 5$, $d = 3$, $a_n = 29$.

- А) 8; Б) 9; В) 7; Г) 10.

1.9. Промінь OM проходить між сторонами $\angle AOB = 56^\circ$ так, що $\angle AOM$ на 18° менший від $\angle MOB$. Знайдіть градусну міру $\angle AOM$ і $\angle MOB$.

- А) 10° і 46° ; Б) 19° і 37° ; В) 47° і 29° ; Г) 12° і 44° .

- 1.10. Який із чотирикутників завжди має рівні діагоналі?
- А) паралелограм; В) ромб;
Б) прямокутник; Г) трапеція.
- 1.11. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника ABC , якщо $AB = 3\sqrt{2}$ см, $\angle C = 45^\circ$.
- А) 3 см; Б) 6 см; В) $\sqrt{6}$ см; Г) $3\sqrt{2}$ см.
- 1.12. Знайдіть модуль вектора \overline{AB} , якщо $A(3; -1)$, $B(3; -4)$.
- А) $\sqrt{61}$; Б) 3; В) $\sqrt{5}$; Г) $\sqrt{11}$.

Частина друга

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

- 2.1. Спростіть вираз $(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})$.
- 2.2. Графіком квадратичної функції є парабола, що має вершину у точці $A(0; 2)$ і проходить через точку $B(1; 6)$. Задайте цю функцію формулою.
- 2.3. Одночасно підкинули два гральних кубики. Знайдіть імовірність того, що сума очок на кубиках, які випадуть, дорівнюватиме 9.
- 2.4. Перпендикуляр, проведений з вершини прямокутника до його діагоналі, ділить діагональ на відрізки завдовжки 4 см і 9 см. Знайдіть площу прямокутника.

ВАРІАНТ 27

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 3 год 24 хв у хвилинах.

- А) 27 хв; Б) 324 хв; В) 204 хв; Г) 54 хв.

1.2. Знайдіть різницю $13 - 2\frac{4}{7}$.

- А) $11\frac{4}{7}$; Б) $11\frac{3}{7}$; В) $10\frac{4}{7}$; Г) $10\frac{3}{7}$.

1.3. Який з наведених одночленів записано у стандартному вигляді?

- А) $15a^3b^7$; В) $-7a \cdot ab^2$;
 Б) $\frac{1}{12}a^3 \cdot 7ab^2$; Г) $-18xy \cdot 3$.

1.4. Знайдіть нулі функції $y = \frac{x-3}{5}$.

- А) 5; Б) 3; В) 5 і 3; Г) -3.

1.5. Виконайте ділення $\frac{15x^9}{4y} : 9x^3$.

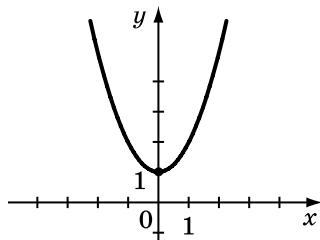
- А) $\frac{5x^3y}{12}$; Б) $\frac{5x^6}{12y}$; В) $\frac{5x^3}{12y}$; Г) $\frac{5x^6y}{12}$.

1.6. Скоротіть дріб $\frac{3-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}$.

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

1.7. Графік якої з функцій зображено на рисунку?

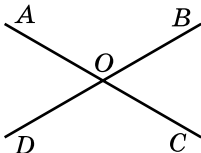
- А) $y = (x + 1)^2$; В) $y = x^2 + 1$;
 Б) $y = (x - 1)^2$; Г) $y = x^2 - 1$.



1.8. Провівши опитування десяти жінок про розмір їхнього взуття, отримали такі дані: 38; 39; 37; 39; 38; 38; 40; 37; 35; 38. Знайдіть моду отриманих даних.

- А) 37; Б) 39; В) 40; Г) 38.

1.9. Який з кутів вертикальний з кутом AOB (див. рис.)?



- А) $\angle COD$; Б) $\angle AOD$; В) $\angle BOC$; Г) $\angle AOC$.

1.10. Знайдіть меншу основу рівнобічної трапеції, якщо висота, проведена з вершини тупого кута, ділить більшу основу на відрізки завдовжки 4 дм і 16 дм.

- А) 10 дм; Б) 12 дм; В) 16 дм; Г) 8 дм.

1.11. Сторони паралелограма дорівнюють 10 см і 15 см, а один з його кутів – 150° . Знайдіть площу паралелограма.

- А) 50 см^2 ; Б) $37,5 \text{ см}^2$; В) 75 см^2 ; Г) $75\sqrt{3} \text{ см}^2$.

1.12. Відстань від точки $A(1; 2)$ до точки $B(-2; y)$ дорівнює 5. Знайдіть значення y .

- А) -6 ; 2; Б) -2 ; В) 6; Г) -2 ; 6.

Частина друга

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

2.1. Розв'яжіть рівняння $\frac{2}{x-5} - \frac{4}{x+5} = \frac{x^2+15}{x^2-25}$.

2.2. Побудуйте графіки функцій $y = \sqrt{x}$ і $y = 2 - x$. У бланк відповідей запишіть значення x , при яких значення функції $y = \sqrt{x}$ менше за значення функції $y = 2 - x$.

2.3. Знайдіть знаменник геометричної прогресії (b_n) , у якої $b_4 = 36$, $b_6 = 4$.

2.4. Один з катетів прямокутного трикутника дорівнює 12 см, а інший – на 8 см менший за гіпотенузу. Знайдіть периметр трикутника.

ВАРІАНТ 28

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 корінь рівняння $2x - 17 = 53$.

- А) 18; Б) 72; В) 35; Г) 40.

1.2. Знайдіть добуток $\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{4}$.

- А) 6; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{8}{27}$; Г) $3\frac{3}{8}$.

1.3. Які вирази є тотожно рівними?

- А) $a^2 - b^2$ і $(a - b)^2$; В) $(x - 3)^2$ і $(x + 3)^2$;
 Б) $(x + y)(y - x)$ і $x^2 - y^2$; Г) $x^2 + 8x + 16$ і $(x + 4)^2$.

1.4. Спростіть вираз $(0,2ab^3)^2 \cdot 5a^2b$.

- А) $0,2a^4b^7$; Б) $0,2a^4b^6$; В) a^3b^4 ; Г) a^4b^{10} .

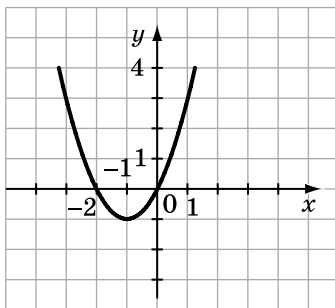
1.5. Яке із чисел подано в стандартному вигляді?

- А) $1,7 \cdot 5^{10}$; Б) $18,25 \cdot 10^{10}$; В) $1,24 \cdot 10^{-7}$; Г) 53,7012.

1.6. Піднесіть до степеня $\left(-\frac{3a^5}{4b^3}\right)^2$.

- А) $-\frac{9a^{10}}{16b^6}$; Б) $\frac{9a^{10}}{16b^6}$; В) $\frac{9a^{25}}{16b^9}$; Г) $\frac{6a^{10}}{8b^6}$.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 2x$. Знайдіть множину розв'язків нерівності $x^2 + 2x \leq 0$.

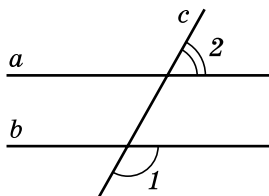


- А) $(-2; 0)$; Б) $[-2; 0]$; В) $[-1; 0]$; Г) $(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$.

1.8. Знайдіть нулі функції $y = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$.

- А) 1; -1; Б) 1; В) -1; Г) 0.

- 1.9. На рисунку зображено паралельні прямі a і b , які перетинає січна c . Користуючись рисунком, знайдіть $\angle 1$, якщо $\angle 2 = 50^\circ$.



- А) 50° ; Б) 140° ; В) 40° ; Г) 130° .

- 1.10. Знайдіть градусну міру вписаного кута, який спирається на дугу, що становить $\frac{1}{6}$ кола.

- А) 60° ; Б) 15° ; В) 30° ; Г) 120° .

- 1.11. Радіус кола дорівнює $2\sqrt{3}$ см. Знайдіть сторону правильного трикутника, описаного навколо цього кола.

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

- 1.12. У рівнобедреному трикутнику основа дорівнює 12 см, а бічна сторона – 10 см. Знайдіть площу трикутника.

- А) 96 см^2 ; Б) 48 см^2 ; В) 60 см^2 ; Г) 120 см^2 .

Частина друга

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

- 2.1. Обчисліть значення виразу $\frac{a^2 + 2a + 4}{3a - 4} : \frac{a^3 - 8}{9a^2 - 16}$, якщо $a = 10$.

- 2.2. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 - 3x + q = 0$ задовольняють умову $2x_1 - x_2 = 12$. Знайдіть q .

- 2.3. Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину прямої $x - y + 2 = 0$ з колом $x^2 + y^2 = 4$.

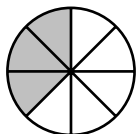
- 2.4. Знайдіть кут між меншою стороною і діагоналлю прямокутника, якщо він на 70° менший за кут між діагоналями, що лежить проти більшої сторони.

ВАРІАНТ 29

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 частину круга заштриховано на рисунку?



- А) $\frac{1}{2}$; Б) $\frac{1}{3}$; В) $\frac{1}{4}$; Г) $\frac{3}{8}$.

1.2. Скільки кілограмів сушених грибів отримають з 18 кг свіжих, якщо з 12 кг свіжих грибів отримали 1,8 кг сушених?

- А) 0,9 кг; Б) 5,4 кг; В) 3,6 кг; Г) 2,7 кг.

1.3. Знайдіть значення аргументу, при якому функція $y = -5 + 4x$ набуває значення, що дорівнює 3.

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

1.4. Спростіть вираз $(3a - b)(3a + b) + b^2$.

- А) $9a^2 + 2b^2$; Б) $9a^2 - 2b^2$; В) $9a^2$; Г) $3a^2$.

1.5. Спростіть вираз $\sqrt{6} - 5\sqrt{6} - 3\sqrt{6}$.

- А) $-7\sqrt{6}$; Б) $-8\sqrt{6}$; В) $7\sqrt{6}$; Г) $-\sqrt{6}$.

1.6. Подайте число 0,0000125 у стандартному вигляді.

- А) $12,5 \cdot 10^{-5}$; Б) $125 \cdot 10^{-4}$;
Б) $125 \cdot 10^{-7}$; Г) $1,25 \cdot 10^{-5}$.

1.7. У ящику є 20 пронумерованих від 1 до 20 жетонів. Яка ймовірність того, що номер навмання взятого жетона буде кратним числу 6?

- А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{6}{20}$; В) 1; Г) $\frac{3}{20}$.

1.8. Розв'яжіть нерівність $x^2 - 25 > 0$.

- А) $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$; Б) $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$;
Б) $(5; +\infty)$; Г) $(-5; +\infty)$.

1.9. Відомо, що $\triangle ABC = \triangle MNK$, $\angle A = 46^\circ$, $\angle K = 54^\circ$. Знайдіть градусну міру $\angle N$.

- А) 100° ; Б) 46° ; В) 80° ; Г) 54° .

1.10. Знайдіть градусні міри гострих кутів прямокутного трикутника, якщо синус одного з них дорівнює $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

- А) 45° ; 45° ; В) 60° ; 45° ;
 Б) 45° ; 30° ; Г) 30° ; 60° .

1.11. Знайдіть відстань між точками $A(6; -3)$ і $B(2; -1)$.

- А) $4\sqrt{5}$; Б) $2\sqrt{5}$; В) 20; Г) 80.

1.12. Площа круга, вписаного в квадрат, дорівнює 4π см². Знайдіть довжину сторони квадрата.

- А) $\frac{4}{\pi}$ см; Б) 2 см; В) 4 см; Г) $\frac{2}{\pi}$ см.

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{x-2y}{x^2+2xy} - \frac{x+2y}{x^2-2xy} \right) : \frac{4y^2}{4y^2-x^2}$.

2.2. Знайдіть найбільше ціле значення x , при якому різниця дробів $\frac{16-3x}{3}$ і $\frac{3x+7}{4}$ є додатною.

2.3. Знайдіть область значень функції $y = 3x^2 - 6x + 1$.

2.4. У рівнобічній трапеції бічна сторона дорівнює меншій основі, а діагональ утворює з цією основою кут 30° . Знайдіть градусну міру гострого кута трапеції.

ВАРІАНТ 30

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. З поля площею 6,4 га зібрали 320 ц зерна. Знайдіть середню урожайність з одного гектара.

- А) 50 ц; Б) 20 ц; В) 25 ц; Г) 64 ц.

1.2. Яка з нерівностей є правильною?

- А) $-37,5 > 3,5$; В) $-5000 > -400$;
Б) $-475 < -375$; Г) $0 < -20,7$.

1.3. Знайдіть розв'язок системи рівнянь $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -6. \end{cases}$

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

1.4. Розв'яжіть рівняння $2 - 4(x - 1) = 2(x + 3)$.

- А) -2; Б) 0; В) -6; Г) 2.

1.5. Знайдіть більший з коренів рівняння $x^2 + 4x - 5 = 0$.

- А) 5; Б) -1; В) -5; Г) 1.

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

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

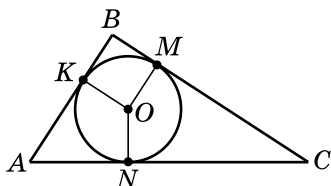
1.7. Знайдіть знаменник геометричної прогресії $6; -2; \frac{2}{3}; -\frac{2}{9}; \dots$

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

1.8. Оцініть значення виразу $2x + y$, якщо $1,5 < x < 3$ і $3 < y < 5$.

- А) $4,5 < 2x + y < 8$;
Б) $8 < 2x + y < 9$;
В) $6 < 2x + y < 11$;
Г) $6 < 2x + y < 8$.

- 1.9. Коло дотикається до всіх сторін різностороннього трикутника ABC (див. рис.). Якому з наведених відрізків дорівнює AK ?



- А) MC ; Б) KO ; В) AN ; Г) MB .
- 1.10. Сторони прямокутника дорівнюють 16 см і 12 см. Знайдіть довжину його діагоналі.
А) 20 см; Б) 40 см; В) $4\sqrt{7}$ см; Г) $2\sqrt{7}$ см.
- 1.11. Знайдіть координати суми векторів \vec{a} і \vec{b} , якщо $\vec{a}(-2; 1)$, $\vec{b}(3; -4)$.
А) $(-5; 5)$; Б) $(1; -3)$; В) $(5; -5)$; Г) $(1; -5)$.
- 1.12. Сторони паралелограма дорівнюють 5 см і $2\sqrt{2}$ см, а один з його кутів дорівнює 45° . Знайдіть довжину більшої з діагоналей паралелограма.
А) $\sqrt{13}$ см; Б) $\sqrt{33}$ см; В) $\sqrt{53}$ см; Г) $\sqrt{73}$ см.

Частина друга

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

2.1. Обчисліть значення виразу $\frac{27^{-3} \cdot 3^{-10}}{81^{-5}}$.

2.2. Спростіть вираз $3a^2\sqrt{\frac{4}{9}a^2b^4}$, якщо $a < 0$.

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

- 2.4. Довжини сторін трикутника відносяться як 6 : 7 : 8. Знайдіть периметр подібного йому трикутника, середня за довжиною сторона якого дорівнює 21 см.

ВАРІАНТ 31

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 $(1865 - 365) : 50$.

- А) 300; Б) 75 000; В) 30; Г) 7500.

1.2. Знайдіть найбільший спільний дільник чисел 72 і 48.

- А) 12; Б) 8; В) 48; Г) 24.

1.3. Яке з рівнянь має безліч коренів?

- А) $0 \cdot x = 3$; В) $3x - 3 = 0$;
Б) $3(x - 1) = 3x - 3$; Г) $3x - 3 = 3$.

1.4. Графік якого з рівнянь проходить через точку $A(2; -2)$?

- А) $0 \cdot x - 0 \cdot y = 4$; В) $2x + 0 \cdot y = -4$;
Б) $0 \cdot x + 2y = -4$; Г) $2x + 2y = 8$.

1.5. Скоротіть дріб $\frac{10x^{12}y^2}{15y^8x^4}$.

- А) $\frac{2x^3}{3y^4}$; Б) $\frac{2x^8y^6}{3}$; В) $\frac{2x^8}{3y^6}$; Г) $\frac{2x^3y^4}{3}$.

1.6. Чому дорівнює сума коренів квадратного рівняння $x^2 + 9x - 5 = 0$?

- А) 9; Б) 5; В) -9; Г) -5.

1.7. Порівняйте числа x та y , якщо $x - y = (-1)^5$.

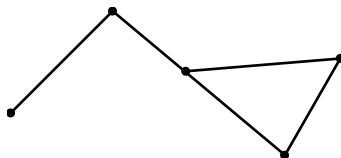
- А) $x < y$; Б) $x > y$; В) $x = y$; Г) $x \geq y$.

1.8. Знайдіть перший член геометричної прогресії (b_n) , якщо $S_3 = 52$, $q = 3$.

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

1.9. Скільки відрізків зображено на рисунку?

- А) 5; Б) 6; В) 7; Г) 4.



- 1.10. У прямокутнику $ABCD$ O – точка перетину діагоналей, $\angle COD = 50^\circ$. Знайдіть $\angle CBD$.
 А) 25° ; Б) 50° ; В) 130° ; Г) 45° .
- 1.11. Знайдіть довжину сторони AC трикутника ABC , якщо $\angle B = 60^\circ$, $AB = 5$ см, $BC = 3$ см.
 А) 19 см; Б) 49 см; В) 7 см; Г) $\sqrt{19}$ см.
- 1.12. При якому значенні x скалярний добуток векторів $\vec{a}(2; -2)$ і $\vec{b}(x; 5)$ дорівнює 10?
 А) 5; Б) 0; В) 10; Г) -5 .

Частина друга

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

- 2.1. Обчисліть $3\sqrt{1\frac{4}{9}} \cdot \sqrt{1\frac{3}{13}} - \sqrt{(-4)^6}$.
- 2.2. Графіком квадратичної функції є парабола, що має вершину в початку координат і проходить через точку $A(2; -8)$. Задайте цю функцію формулою.
- 2.3. Сплав містить 60 % міді, а решту 200 г складає олово. Знайдіть масу сплаву.
- 2.4. Зовнішній кут правильного багатокутника становить $\frac{1}{5}$ внутрішнього. Знайдіть кількість сторін цього багатокутника.

ВАРІАНТ 32

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 $\frac{1}{5}$ м + 35 см у сантиметрах.

- А) 37 см; Б) $35\frac{1}{5}$ см; В) 40 см; Г) 55 см.

1.2. Знайдіть різницю $\frac{3}{7} - \frac{1}{4}$.

- А) $\frac{2}{3}$; Б) $\frac{2}{28}$; В) $\frac{5}{28}$; Г) $\frac{1}{28}$.

1.3. Спростіть вираз $7x - (2a - x)$.

- А) $6x - 2a$; Б) $8x - 2a$; В) $6x + 2a$; Г) $6xa$.

1.4. Знайдіть точку перетину графіка функції $y = 5x - 20$ з віссю абсцис.

- А) (0; 4); Б) (0; -20); В) (4; 0); Г) (-4; 0).

1.5. Виконайте множення $\frac{9y^6}{x^{12}} \cdot \frac{2x^4}{3y^2}$.

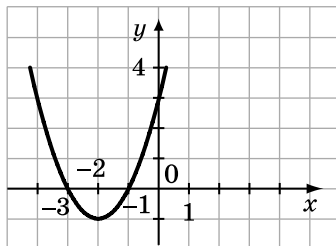
- А) $6x^8y^4$; Б) $\frac{6y^3}{x^3}$; В) $6x^3y^3$; Г) $\frac{6y^4}{x^8}$.

1.6. Обчисліть значення виразу $(\sqrt{3} - 2)^2 + \sqrt{48}$.

- А) $7 + \sqrt{48}$; Б) $-1 + \sqrt{48}$; В) 7; Г) -1.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 4x + 3$. Укажіть найменше значення функції.

- А) -1; Б) -3;
В) -2; Г) 0.



1.8. Протягом восьмигодинного робочого дня робітник щодня виготовляв 12; 10; 8; 11; 9; 12; 10; 8 деталей. Знайдіть середнє значення даної вибірки.

- А) 11; Б) 9; В) 10; Г) 12.

- 1.9. Бісектриса кута A утворює з його стороною кут 25° . Знайдіть градусну міру кута, суміжного з кутом A .
- А) 25° ; Б) 50° ; В) 130° ; Г) 75° .
- 1.10. Кути рівнобічної трапеції можуть дорівнювати...
- А) 120° і 150° ; Б) 40° і 50° ; В) 155° і 35° ; Г) 70° і 110° .
- 1.11. Знайдіть площу трикутника ABC , якщо $AB = 3$ см, $BC = 6$ см, $\angle B = 120^\circ$.
- А) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$ см²; Б) $9\sqrt{3}$ см²; В) $\frac{9}{2}$ см²; Г) 9 см².
- 1.12. Складіть рівняння кола з центром у точці $M(-3; 1)$, що проходить через точку $K(-1; 5)$.
- А) $(x + 1)^2 + (y - 5)^2 = 20$; В) $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 52$;
 Б) $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 20$; Г) $(x + 1)^2 + (y - 5)^2 = 52$.

Частина друга

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

- 2.1. Розв'яжіть рівняння $(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) - 8 = 0$.
- 2.2. Задайте формулою лінійну функцію, графік якої проходить через точки $(1; -5)$ і $(-3; -13)$.
- 2.3. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_3 = 5$, $q = \frac{1}{2}$.
- 2.4. У $\triangle ABC$ $AC = 2\sqrt{2}$ см, $AB = 2\sqrt{3}$ см, $\angle B = 45^\circ$. Знайдіть градусну міру $\angle C$.

ВАРІАНТ 33

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 $x : 65 = 910$.

- А) 5915; Б) 59 150; В) 14; Г) 131.

1.2. Обчисліть $5\frac{3}{5} \cdot 10$.

- А) $50\frac{3}{5}$; Б) 50; В) 14; Г) 56.

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

- А) $9a^2 - b^2$; В) $9a^2 - 3ab + b^2$;
Б) $9a^2 - 6ab + b^2$; Г) $9a^2 + 6ab + b^2$.

1.4. Розкладіть на множники вираз $3m + mk - 3n - kn$.

- А) $(3 + k)(m - n)$; В) $(m + n)(3 - k)$;
Б) $m(3 + k) - n(3 - k)$; Г) $(m - n)(3 - k)$.

1.5. Обчисліть значення виразу $80 \cdot 2^{-3} - 2^2$.

- А) 40; Б) 636; В) 14; Г) 6.

1.6. Виконайте ділення $\frac{x^2 - 1}{5x} : \frac{x + 1}{x^2}$.

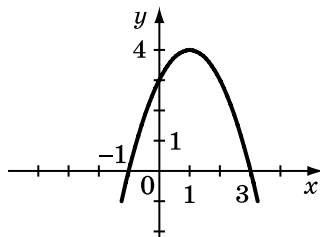
- А) $\frac{5}{x(x-1)}$; Б) $\frac{x-1}{5x}$; В) $\frac{x(x-1)}{5}$; Г) $\frac{5x}{x-1}$.

1.7. Розв'язком якої з нерівностей є число -2 ?

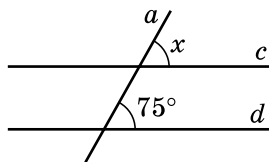
- А) $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$; В) $2x^2 - 3x + 1 > 0$;
Б) $x^2 - 6x + 8 < 0$; Г) $x^2 + 5x - 7 > 0$.

1.8. Укажіть формулу функції, графік якої зображено на рисунку.

- А) $y = -(x - 1)(x + 3)$;
Б) $y = (x - 1)(x + 3)$;
В) $y = (x + 1)(x - 3)$;
Г) $y = -(x + 1)(x - 3)$.



- 1.9. Якою має бути градусна міра кута x , щоб прямі c і d були паралельними (див. рис.)?



- А) 15° ; В) 105° ;
 Б) 150° ; Г) 75° .
- 1.10. Прямі MN і PK паралельні. Відрізки PN і KM перетинаються в точці O , при цьому $MN = 4$ см, $PK = 6$ см. Знайдіть відношення $NO : OP$.
- А) $2 : 3$; Б) $1 : 2$; В) $1 : 3$; Г) $3 : 2$.
- 1.11. Знайдіть довжину дуги кола, градусна міра якої дорівнює 60° , якщо радіус кола 3 см.
- А) $\frac{1}{\pi}$ см; Б) 2π см; В) π см; Г) $\frac{\pi}{2}$ см.
- 1.12. Площа гострокутного $\triangle ABC$ дорівнює $20\sqrt{3}$ см². Знайдіть градусну міру $\angle B$ трикутника, якщо $AB = 8$ см, $BC = 10$ см.
- А) 30° ; Б) 45° ; В) 90° ; Г) 60° .

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $\frac{a^2}{ab - b^2} + \frac{b}{b - a}$.

2.2. Обчисліть значення виразу $\frac{x - 3}{x^2 - 5x + 6}$, якщо $x = 2,001$.

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} \frac{x}{3} + y = 1, \\ y^2 - xy = 7. \end{cases}$$

2.4. У $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $BC = 6$ см, $\cos \angle A = 0,8$. Знайдіть периметр трикутника.

ВАРІАНТ 34

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.

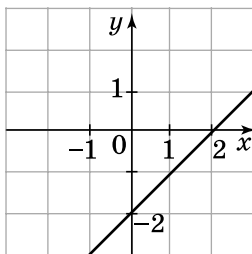
1.1. Знайдіть градусну міру кута, що складає $\frac{3}{5}$ розгорнутого кута.

А) 118° ; Б) 54° ; В) 108° ; Г) 150° .

1.2. Знайдіть невідомий член пропорції $x : 5 = 8 : 10$.

А) 16; Б) 4; В) $\frac{1}{4}$; Г) 6,25.

1.3. Користуючись графіком, знайдіть значення функції, якщо значення аргументу дорівнює -1 .



А) 1; Б) 0; В) -1 ; Г) -3 .

1.4. Розкладіть многочлен $5c^2 - 5d^2$ на множники.

А) $5(c - d)(c - d)$; В) $5(c - d)(c + d)$;
Б) $5c(c - d)5d$; Г) $(5c - 5d)(5c + 5d)$.

1.5. Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{-x - 5}$.

А) $[-5; +\infty)$; Б) $(-\infty; -5]$; В) $[5; +\infty)$; Г) $(-\infty; 5]$.

1.6. Який шлях подолає світло за $0,5 \cdot 10^6$ с, якщо швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с?

А) $15 \cdot 10^{14}$ м; В) $1,5 \cdot 10^{14}$ м;
Б) $1,5 \cdot 10^{48}$ м; Г) $1,5 \cdot 10^{17}$ км.

1.7. Із чисел 2; 4; 6; 8; 10 навмання вибрали одне. Яка ймовірність того, що ним виявиться число 4?

А) $\frac{1}{4}$; Б) $\frac{4}{5}$; В) 1; Г) $\frac{1}{5}$.

- 1.8. Яка з нерівностей є правильною при будь-яких значеннях x ?
- А) $x^2 + 10 < 0$; В) $(x - 1)^2 > 0$;
 Б) $(x - 5)^2 \geq 0$; Г) $-x^2 + 10 \leq 0$.
- 1.9. Знайдіть кут при вершині рівнобедреного трикутника, якщо кут при основі дорівнює 30° .
- А) 60° ; Б) 120° ; В) 40° ; Г) 90° .
- 1.10. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Знайдіть тангенс кута, протилежного до більшого з катетів.
- А) $\frac{3}{4}$; Б) $\frac{4}{5}$; В) $\frac{4}{3}$; Г) $\frac{3}{5}$.
- 1.11. Знайдіть відстань від точки $A(-8; 6)$ до початку координат.
- А) $\sqrt{14}$; Б) $\sqrt{28}$; В) 9; Г) 10.
- 1.12. Навколо рівностороннього трикутника описано коло радіуса 4 см. Знайдіть площу цього трикутника.
- А) 12 см^2 ; Б) $12\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) $6\sqrt{3} \text{ см}^2$; Г) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$.

Частина друга

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

- 2.1. Знайдіть значення виразу $\frac{4a}{a^2 - 4} : \left(\frac{a + 2}{a - 2} - \frac{a - 2}{a + 2} \right)$, якщо $a = -2013$.
- 2.2. Знайдіть цілі розв'язки системи нерівностей
- $$\begin{cases} \frac{x}{5} < \frac{x - 1}{6}, \\ 2(1 - x) + 5 > 14 - 3(x + 5). \end{cases}$$
- 2.3. При яких значеннях p і q графік функції $y = x^2 + px + q$ проходить через точки $(1; -2)$ і $(-4; 3)$?
- 2.4. Сторони чотирикутника відносяться як $2 : 3 : 3 : 4$. Знайдіть периметр подібного йому чотирикутника, найбільша сторона якого дорівнює 20 см.

ВАРІАНТ 35

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. Округліть до цілих число 28,75.

- А) 28; Б) 28,8; В) 28,7; Г) 29.

1.2. Обчисліть значення виразу $(-3,5 + 15) : (-10,8 + 5,8)$.

- А) 2,3; Б) -3,7; В) -2,3; Г) 3,7.

1.3. Яка з наведених систем є лінійною?

А) $\begin{cases} x^2 = 5, \\ y \\ x + y = 1; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x^2 - y^2 = 5, \\ 2x + 3y = 1; \end{cases}$

Б) $\begin{cases} x - 3y = 10, \\ 2x + 3y = 7; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} xy = 3, \\ 3x + 7y = 8. \end{cases}$

1.4. Знайдіть значення змінної x , при якому вирази $-2(x - 0,5)$ і $-3x + 6$ рівні.

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

1.5. Знайдіть дискримінант квадратного рівняння $2x^2 - 3x + 1 = 0$.

- А) 17; Б) 1; В) -1; Г) 0.

1.6. Скоротіть дріб $\frac{5x(x+3)}{x^2+3x}$.

- А) 5; Б) $\frac{5x+15}{x+3x}$; В) $5x$; Г) $\frac{2x+6}{x^2}$.

1.7. Знайдіть суму перших восьми членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_1 = 2,5$, $d = -2$.

- А) 56; Б) 72; В) -36; Г) -72.

1.8. Яка з наведених систем нерівностей не має розв'язків?

А) $\begin{cases} x \geq -2, \\ x > 5; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x \leq -2, \\ x > 5; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x \leq -2, \\ x < 5; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x \geq -2, \\ x < 5. \end{cases}$

1.9. Знайдіть геометричне місце точок, розташованих на однаковій відстані від даної точки A .

- А) круг; Б) пряма; В) відрізок; Г) коло.

- 1.10. Сторона ромба дорівнює 8 см, а його більша діагональ – 12 см. Знайдіть довжину меншої діагоналі ромба.
 А) $2\sqrt{7}$ см; Б) 10 см; В) $4\sqrt{7}$ см; Г) $\sqrt{10}$ см.
- 1.11. Обчисліть $\vec{a} \cdot \vec{b}$, якщо $|\vec{a}| = 5$, $|\vec{b}| = 4$, $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 30^\circ$.
 А) $10\sqrt{2}$; Б) $10\sqrt{3}$; В) $20\sqrt{3}$; Г) 10.
- 1.12. Визначте вид трикутника, сторони якого дорівнюють 13 см, 12 см і 5 см.
 А) гострокутний; В) прямокутний;
 Б) тупокутний; Г) визначити неможливо.

Частина друга

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

- 2.1. Спростіть вираз $(4a^4b^{-3})^{-1} \cdot \left(\frac{1}{2}a^{-2}b^5\right)^{-2}$.
- 2.2. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{4}{\sqrt{13} - \sqrt{5}}$.
- 2.3. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} 2x^2 - 5x - 18 \leq 0, \\ -4x + 8 > 0. \end{cases}$
- 2.4. Знайдіть довжину медіани AM трикутника ABC , якщо $A(5; -1)$, $B(-4; 3)$, $C(6; 1)$.

ВАРІАНТ 36

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 значення виразу $789 - (289 - 25)$.

- А) 525; Б) 475; В) 575; Г) 485.

1.2. Укажіть усі спільні дільники чисел 12 і 18.

- А) 2, 3; Б) 1, 2, 4, 6; В) 2, 4, 6; Г) 1, 2, 3, 6.

1.3. Розв'яжіть рівняння $11 - 4x = 27$.

- А) 4; Б) -9,5; В) -4; Г) 9,5.

1.4. Яка з наведених систем рівнянь має безліч розв'язків?

- А) $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y = 5; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y = 2; \end{cases}$
 Б) $\begin{cases} x + y = 5, \\ 3x + 3y = 15; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} 0 \cdot x + y = 5, \\ x - y = 5. \end{cases}$

1.5. Скоротіть дріб $\frac{6a^6b^5}{14a^2b^{15}}$.

- А) $\frac{3a^3}{7b^3}$; Б) $\frac{3a^4b^{10}}{7}$; В) $\frac{3a^4}{7b^{10}}$; Г) $\frac{3a^3b^3}{7}$.

1.6. Яке з рівнянь не має коренів?

- А) $x^2 - 8x + 7 = 0$; В) $x^2 - 4x + 4 = 0$;
 Б) $x^2 - 7x - 3 = 0$; Г) $x^2 - 3x + 5 = 0$.

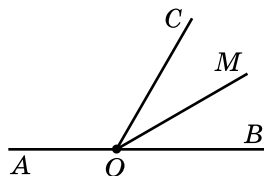
1.7. Оцініть значення виразу $5a$, якщо $1 < a < 3$.

- А) $5 < a < 15$; Б) $1 < 5a < 3$; В) $5 < 5a < 15$; Г) $6 < 5a < 8$.

1.8. Знайдіть перший член арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_5 = 35$, $d = 6$.

- А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 15.

1.9. Промінь OM – бісектриса $\angle COB$, який дорівнює 60° . Знайдіть градусну міру $\angle AOM$, якщо $\angle AOB$ – розгорнутий.



- А) 160° ; Б) 120° ; В) 150° ; Г) 30° .

1.10. Укажіть правильне твердження.

- А) сума кутів чотирикутника дорівнює 180° ;
- Б) діагоналі ромба, який не є квадратом, рівні;
- В) діагоналі прямокутника, який не є квадратом, перпендикулярні;
- Г) квадрат – це прямокутник, у якого всі сторони рівні.

1.11. Обчисліть $\sin 120^\circ$.

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

1.12. Знайдіть модуль вектора \overline{MN} , якщо $M(4; -1)$, $N(2; -2)$.

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

Частина друга

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

2.1. Розв'яжіть рівняння $\frac{12}{\sqrt{3x+1}} = 6$.

2.2. При якому значенні b віссю симетрії параболи $y = 2x^2 + bx - 7$ є пряма $x = -2$?

2.3. З натуральних чисел від 1 до 24 навмання вибирають одне. Яка ймовірність того, що це число виявиться дільником числа 24?

2.4. У прямокутній трапеції менша основа та менша бічна сторона дорівнюють по 8 см, а більша бічна сторона – 10 см. Знайдіть площу трапеції.

ВАРІАНТ 37

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. Порівняйте 24 хв і $\frac{3}{10}$ год.

А) $24 \text{ хв} > \frac{3}{10} \text{ год};$ В) $24 \text{ хв} < \frac{3}{10} \text{ год};$

Б) $24 \text{ хв} \leq \frac{3}{10} \text{ год};$ Г) $24 \text{ хв} = \frac{3}{10} \text{ год}.$

1.2. Знайдіть суму $5\frac{5}{6} + 1\frac{1}{8}$.

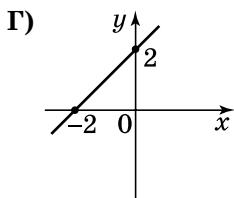
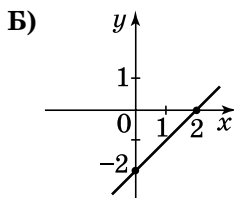
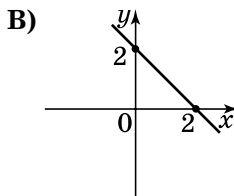
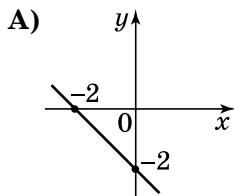
А) $6\frac{6}{14};$ Б) $6\frac{6}{48};$ В) $6\frac{23}{24};$ Г) $6\frac{13}{24}.$

1.3. Який з виразів є многочленом стандартного вигляду?

А) $(2a - 4)^2;$ В) $8a^4 - 5a^2 + a^2;$

Б) $3x^2 \cdot 2 + 7x;$ Г) $7x^2 - 3xy - 4.$

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

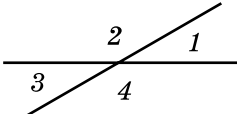


1.5. Виконайте множення $\frac{5m^6}{6} \cdot \frac{3}{m^2}$.

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

1.6. Внесіть множник під знак кореня $-3a\sqrt{3}$, якщо $a > 0$.

А) $-\sqrt{9a};$ Б) $-\sqrt{27a^2};$ В) $\sqrt{27a};$ Г) $\sqrt{27a^2}.$

- 1.7. Знайдіть координати вершини параболи $y = x^2 - 2x - 3$.
 А) $(-4; 1)$; Б) $(-1; 0)$; В) $(0; -1)$; Г) $(1; -4)$.
- 1.8. У коробці лежать 5 зелених, 7 жовтих і 3 червоні кульки. Яка ймовірність того, що навмання витягнута з коробки кулька не буде зеленою?
 А) $\frac{1}{15}$; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{7}{15}$; Г) $\frac{1}{5}$.
- 1.9. Якими є кути 1 та 2, зображені на рисунку?
 А) прямими; Б) тупими;
 Б) суміжними; Г) вертикальними.
- 
- 1.10. Знайдіть довжини відрізків, на які ділить середню лінію діагональ трапеції, основи якої дорівнюють 4 см і 10 см.
 А) 2 см і 5 см; Б) 3 см і 5 см;
 Б) 2 см і 4 см; Г) 4 см і 5 см.
- 1.11. У рівнобедреному трикутнику бічна сторона дорівнює 8 см, а кут при основі – 30° . Знайдіть площу трикутника.
 А) 16 см^2 ; Б) $32\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) 32 см^2 ; Г) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$.
- 1.12. Знайдіть відстань від початку координат до середини відрізка AB , якщо $A(3; -2)$, $B(-1; 4)$.
 А) 2; Б) 13; В) $\sqrt{2}$; Г) $\sqrt{13}$.

Частина друга

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

- 2.1. Розв'яжіть рівняння $\frac{12-x}{x^2+6x} + \frac{3}{x^2-6x} = \frac{6}{x^2-36}$.
- 2.2. Знайдіть усі значення x , при яких значення функції $y = \frac{8}{x}$ більші за число 4.
- 2.3. Між числами 8 і -1 вставте два таких числа, щоб вони разом з даними утворили чотири послідовних члени арифметичної прогресії.
- 2.4. У трикутнику ABC кут C – тупий. $BC = 15$ см, $AB = 20$ см. BK – висота трикутника, $BK = 12$ см. Знайдіть довжину сторони AC .

ВАРІАНТ 38

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 корінь рівняння $84 - 3x = 12$.

- А) 32; Б) 288; В) 24; Г) 216.

1.2. Виконайте ділення $\frac{4}{7} : \frac{1}{14}$.

- А) $\frac{1}{8}$; Б) 8; В) $\frac{2}{49}$; Г) $\frac{4}{49}$.

1.3. Запишіть вираз $a^2 - 8ab + 16b^2$ у вигляді квадрата двочлена.

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

1.4. Спростіть вираз $xy(2x - 3y) - 3y(x^2 - xy)$.

- А) $5x^2y$; Б) $-x^2y - 6xy^2$; В) $-x^2y + 6xy^2$; Г) $-x^2y$.

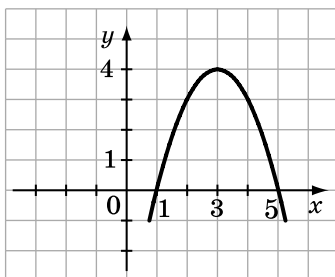
1.5. Яка з рівностей є правильною при всіх допустимих значеннях x ?

- А) $x^3 \cdot x^{-3} = x$; Б) $x^5 : x^6 = x$; В) $(x^{-2})^{-3} = x^6$; Г) $(x^{-2})^4 = x^8$.

1.6. Виконайте множення $\frac{2x - 8}{x + 2} \cdot \frac{3x + 6}{x^2 - 16}$.

- А) $\frac{2(x - 4)}{x + 4}$; Б) $6(x + 4)$; В) $\frac{6}{x - 4}$; Г) $\frac{6}{x + 4}$.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = -x^2 + 6x - 5$. Знайдіть множину розв'язків нерівності $-x^2 + 6x - 5 \geq 0$.



- А) (1; 5); Б) [1; 5];
 В) $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$; Г) $(-\infty; 1] \cup [5; +\infty)$.

- 1.8. Вершина якої з парабол належить осі ординат?
 А) $y = (x - 2)^2$; В) $y = (x + 2)^2$;
 Б) $y = x^2 - 2$; Г) $y = (x - 2)^2 + 1$.
- 1.9. Один з кутів, що утворилися при перетині двох паралельних прямих січною, дорівнює 25° . Яким може бути деякий з решти семи кутів?
 А) 145° ; Б) 155° ; В) 90° ; Г) 165° .
- 1.10. Відрізки AB і CD перетинаються в точці O . Відомо, що $AO = 9$ см, $OB = 6$ см, $CO = 3$ см, $OD = 2$ см. Знайдіть градусну міру $\angle CAO$, якщо $\angle DBO = 45^\circ$.
 А) 55° ; Б) 40° ; В) 45° ; Г) 50° .
- 1.11. Центральний кут правильного багатокутника дорівнює 30° . Визначте кількість сторін багатокутника.
 А) 12 сторін; Б) 6 сторін; В) 18 сторін; Г) 10 сторін.
- 1.12. Знайдіть бічну сторону рівнобедреного трикутника, якщо кут при вершині дорівнює 30° , а його площа – 24 см².
 А) $2\sqrt{6}$ см; Б) $8\sqrt{3}$ см; В) $4\sqrt{3}$ см; Г) $4\sqrt{6}$ см.

Частина друга

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

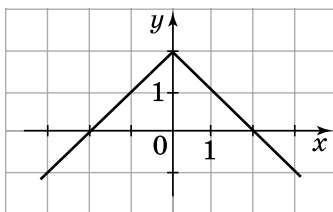
- 2.1. Обчисліть значення виразу $\frac{9b^2 + a^2}{a - 3b} + \frac{6ab}{3b - a}$, якщо $a = 2013$,
 $b = 2\frac{1}{3}$.
- 2.2. Один з коренів квадратного тричлена $x^2 + 3x + q$ дорівнює 5. Знайдіть q і другий корінь тричлена.
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - 2y = 10. \end{cases}$$
- 2.4. Знайдіть градусну міру тупого кута ромба, якщо його сторона утворює з діагоналями кути, різниця яких дорівнює 20° .

ВАРІАНТ 39

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. При якому із запропонованих значень x дріб $\frac{x}{5}$ є правильним?
 А) 5; Б) 7; В) 10; Г) 1.
- 1.2. Довжина автомобільної траси 180 км. Знайдіть довжину цієї траси на карті з масштабом 1 : 5 000 000.
 А) 36 см; Б) 9 см; В) 3,6 см; Г) 90 см.
- 1.3. Користуючись графіком, знайдіть значення аргументу, якщо значення функції дорівнює -1 .



- А) 1; Б) $-3; 3$; В) $-1; 1$; Г) 0.
- 1.4. Розкладіть многочлен $x^3 + 27$ на множники.
 А) $(x + 3)(x^2 - 6x + 9)$; В) $(x + 3)(x^2 - 3x + 9)$;
 Б) $(x^2 + 9)(x + 3)$; Г) $(x + 3)(x + 3)(x + 3)$.
- 1.5. Обчисліть значення виразу $-2,5\sqrt{4^2}$.
 А) -10 ; Б) -5 ; В) -40 ; Г) 10.
- 1.6. Спростіть вираз $\left(\frac{a^3}{b^2}\right)^{-2} \cdot a^4 \cdot b^{-7}$.
 А) $a^{-5}b^{-9}$; Б) $a^{-2}b^{-3}$; В) $a^{10}b^{-5}$; Г) a^2b^3 .
- 1.7. З 20 кг насіння соняшнику можна отримати 3,5 кг олії. Скільки олії можна отримати з 400 кг такого самого насіння?
 А) 7 кг; Б) 17,5 кг; В) 70 кг; Г) 175 кг.

- 1.8. Яка з нерівностей є правильною при будь-яких значеннях x ?
- А) $-(x + 1)^2 < 0$; Б) $x^2 + 9 > 0$; В) $(x + 3)^2 > 0$; Г) $-x^2 + 9 \leq 0$.
- 1.9. Визначте вид $\triangle MNK$, якщо $\angle M = 35^\circ$, $\angle N = 25^\circ$.
- А) гострокутний; В) визначити неможливо;
Б) прямокутний; Г) тупокутний.
- 1.10. Укажіть правильну рівність.
- А) $\cos 0^\circ = 0$; Б) $\sin 90^\circ = 0$; В) $\sin 150^\circ = \frac{1}{2}$; Г) $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.
- 1.11. Точка M – середина відрізка AB . Знайдіть координати точки M , якщо $A(2; -3)$, $B(-6; 7)$.
- А) $(4; -5)$; Б) $(-2; 2)$; В) $(2; -2)$; Г) $(-4; 4)$.
- 1.12. Коло вписано в правильний шестикутник зі стороною $4\sqrt{3}$ см. Знайдіть площу круга, обмеженого даним колом.
- А) 6π см²; Б) 36π см²; В) 48π см²; Г) 16π см².

Частина друга

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

- 2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{a}{b^2 - ab} + \frac{b}{a^2 - ab} \right) \cdot \frac{ab}{b + a}$.
- 2.2. Знайдіть цілі розв'язки нерівності $0 < 1 + \frac{2 - 3x}{2} < 3$.
- 2.3. При яких значеннях a і b графік функції $y = ax^2 + bx - 5$ проходить через точки $(1; -4)$ і $(-2; 11)$?
- 2.4. У прямокутній трапеції гострий кут дорівнює 60° . Більша бічна сторона і більша основа дорівнюють по 12 см. Знайдіть середню лінію трапеції.

ВАРІАНТ 40

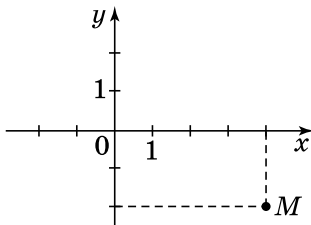
Частина перша

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 $48,5 \cdot 0,1 + 48 : 1,6$.

- А) 515; Б) 34,85; В) 7,85; Г) 351,875.

1.2. Користуючись рисунком, запишіть координати точки M .



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

1.3. Укажіть пару чисел, яка є розв'язком рівняння $x - y = 7$.

- А) $(6; 1)$; Б) $(1; 6)$; В) $(6; -1)$; Г) $(-1; -6)$.

1.4. Яке з рівнянь рівносильне рівнянню $-10x - 7 = 13$?

- А) $-5 + 7x = 1$; В) $-4x - 2 = -11$;
 Б) $-2x + 5 = 9$; Г) $3x - 9 = 10$.

1.5. Знайдіть корені квадратного рівняння $-x^2 + 5x - 6 = 0$.

- А) $-2; -3$; Б) $2; 3$; В) $-6; 1$; Г) $-1; 6$.

1.6. Виконайте додавання $\frac{15}{x^2 - 5x} + \frac{3}{x}$.

- А) $\frac{18}{x^2 - 4x}$; Б) $\frac{3x}{x - 5}$; В) $\frac{3}{x - 5}$; Г) $\frac{18}{x^2 - 5x}$.

1.7. Дано геометричну прогресію (b_n) . Знайдіть b_4 , якщо $b_1 = -32$, $q = -\frac{1}{2}$.

- А) -4 ; Б) 4 ; В) -2 ; Г) 2 .

1.8. Довжина сторони рівностороннього трикутника дорівнює a дм. Оцініть значення його периметра P , якщо $4 < a < 7$.

- А) $8 < P < 14$; В) $16 < P < 49$;
 Б) $16 < P < 28$; Г) $12 < P < 21$.

- 1.9. Яке взаємне розташування двох кіл з радіусами 5 см і 10 см, якщо відстань між їхніми центрами дорівнює 20 см?
- А) не мають спільних точок; В) збігаються;
 Б) перетинаються у двох точках; Г) дотикаються.
- 1.10. З точки M до прямої a проведено перпендикуляр MN і похилу MK . Знайдіть довжину проекції похилої, якщо $MN = 12$ см, $MK = 13$ см.
- А) 1 см; Б) 5 см; В) 25 см; Г) 6 см.
- 1.11. Обчисліть скалярний добуток векторів $\vec{a}(6; -5)$ і $\vec{b}(3; 4)$.
- А) 38; Б) 2; В) -2 ; Г) $\sqrt{2}$.
- 1.12. У $\triangle ABC$ знайдіть $\angle B$, якщо $AB = \sqrt{3}$ см, $AC = \sqrt{2}$ см, $\angle C = 60^\circ$.
- А) 75° ; Б) 45° ; В) 135° ; Г) 65° .

Частина друга

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

2.1. Обчисліть $0,75^{-2} - 1,5^{-3} - (-3)^0$.

2.2. Спростіть вираз $\frac{2x^3}{a^2} \sqrt{\frac{a^6}{16x^8}}$, якщо $a < 0$.

2.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{1}{\sqrt{-x^2 + 3x + 4}}$.

2.4. Пряма, яка паралельна стороні AB трикутника ABC , перетинає сторони CA і CB цього трикутника в точках M і N відповідно. $AB = 15$ см, $MN = 6$ см, $AM = 3$ см. Знайдіть довжину сторони AC .

ВАРІАНТ 41

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 наведених нерівностей є правильною?

- А) $3031 < 3021$; В) $44\ 371 > 44\ 381$;
 Б) $2591 > 2501$; Г) $780\ 325 > 783\ 025$.

1.2. Укажіть число, яке ділиться і на 5, і на 3.

- А) 8253; Б) 2585; В) 2358; Г) 2835.

1.3. Скільки коренів має рівняння $0 \cdot x = -15$?

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

1.4. Розв'язком якого з рівнянь є пара чисел $(1; -1)$?

- А) $x^2 + y^2 = 2$; В) $2x - y = 1$;
 Б) $0 \cdot x - 0 \cdot y = 2$; Г) $3x + 0 \cdot y = 2$.

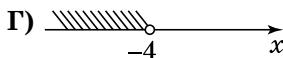
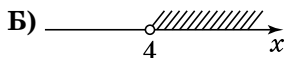
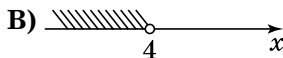
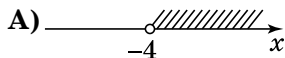
1.5. Виконайте додавання $\frac{2x}{y} + \frac{y}{4}$.

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

1.6. Складіть зведене квадратне рівняння, корені якого дорівнюють 5 і -3 .

- А) $x^2 + 2x + 15 = 0$; В) $x^2 + 2x - 15 = 0$;
 Б) $x^2 - 15x + 2 = 0$; Г) $x^2 - 2x - 15 = 0$.

1.7. На якому рисунку зображено множину розв'язків нерівності $-2x > 8$?



1.8. Знайдіть четвертий член геометричної прогресії $\frac{1}{3}; -1; 3; \dots$

- А) -9 ; Б) 9 ; В) 27 ; Г) -27 .

- 1.9. $AB = 84$ см. На відрізку дано точку M , що поділяє його на два відрізки, причому AM менший за BM у 3 рази. Знайдіть BM .
- А) 28 см; Б) 42 см; В) 56 см; Г) 63 см.
- 1.10. Довжини сторін паралелограма відносяться як 3 : 4, а його периметр дорівнює 70 см. Знайдіть сторони паралелограма.
- А) 5 см, 5 см, 5 см, 5 см; Б) 15 см, 20 см, 15 см, 20 см;
В) 30 см, 40 см, 30 см, 40 см; Г) 60 см, 80 см, 60 см, 80 см.
- 1.11. Дві сторони трикутника дорівнюють 6 дм і 8 дм, а кут між ними – 60° . Знайдіть невідому сторону трикутника.
- А) $2\sqrt{37}$ дм; Б) $2\sqrt{19}$ дм; В) $\sqrt{118}$ дм; Г) $2\sqrt{13}$ дм.
- 1.12. Знайдіть координати вектора \vec{c} , якщо $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{a}(-1; 1)$, $\vec{b}(2; -3)$.
- А) (7; 9); Б) (-7; 9); В) (-7; -9); Г) (7; -9).

Частина друга

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

- 2.1. Обчисліть $\sqrt{(-7)^4} - \frac{2\sqrt{160}}{\sqrt{2,5}}$.
- 2.2. Знайдіть координати точок параболи, що є графіком функції $y = x^2 - 2x - 4$, у яких абсциси й ординати рівні між собою.
- 2.3. Вкладник поклав до банку 10 000 гривень під 16 % річних. Скільки відсоткових грошей матиме вкладник через два роки?
- 2.4. Знайдіть радіус круга, якщо площа сектора цього круга дорівнює 20π см², а центральний кут, що відповідає цьому сектору, дорівнює 72° .

ВАРІАНТ 42

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 різницю 16 год 26 хв – 9 год 52 хв.

А) 6 год 26 хв; Б) 6 год 34 хв; В) 7 год 34 хв; Г) 7 год 26 хв.

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

А) $\frac{4}{10}$; Б) $\frac{1}{3}$; В) $\frac{2}{5}$; Г) $\frac{11}{12}$.

1.3. Який з виразів є одночленом?

А) $7x^2y^3$; Б) $x^2 - 1$; В) $b + a$; Г) $3ab^2 - 2b$.

1.4. Областю визначення якої з функцій є множина всіх дійсних чисел?

А) $y = \frac{x}{x^2 - 9}$; Б) $y = \frac{3}{x - 1} + \frac{4}{x + 1}$;

В) $y = \frac{10}{x^2 + 1}$; Г) $y = \frac{5}{(x + 1)(x - 4)}$.

1.5. Піднесіть до степеня $\left(\frac{3a^3}{4b^2}\right)^2$.

А) $\frac{3a^6}{4b^4}$; Б) $\frac{9a^3}{16b^2}$; В) $\frac{9a^9}{16b^4}$; Г) $\frac{9a^6}{16b^4}$.

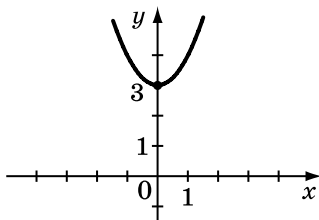
1.6. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу

$$\frac{4}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}.$$

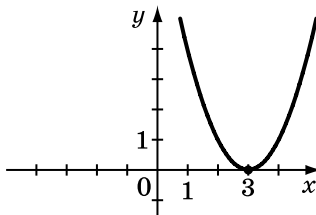
А) $2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$; Б) $2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$; В) $2\sqrt{8}$; Г) $\sqrt{10} + \sqrt{6}$.

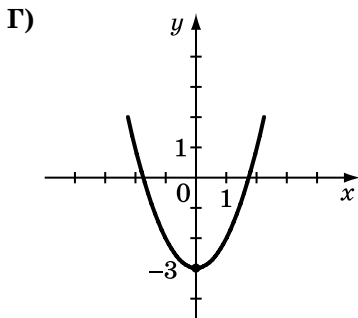
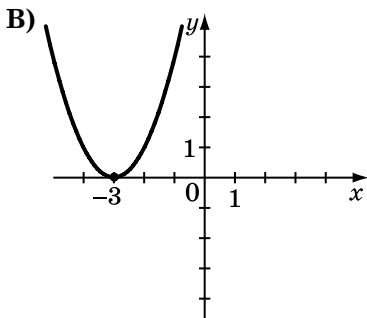
1.7. На якому з рисунків зображено графік функції $y = (x + 3)^2$?

А)



Б)





- 1.8. Яка ймовірність того, що при одному підкиданні грального кубика випаде кількість очок, що дорівнює парному числу?
 А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{1}{2}$; В) $\frac{1}{3}$; Г) 1.
- 1.9. Один із суміжних кутів у 4 рази більший за другий. Знайдіть градусну міру меншого із цих кутів.
 А) 144° ; Б) 45° ; В) 135° ; Г) 36° .
- 1.10. Основи трапеції дорівнюють 4 см і 10 см. Знайдіть її середню лінію.
 А) 14 см; Б) 7 см; В) 6 см; Г) 3,5 см.
- 1.11. Визначте кутовий коефіцієнт прямої, заданої рівнянням $3x + y = 1$.
 А) -3; Б) 3; В) -1; Г) 1.
- 1.12. Знайдіть площу трикутника, сторони якого дорівнюють 13 дм, 14 дм і 15 дм.
 А) 42 дм^2 ; Б) $126\sqrt{58} \text{ дм}^2$; В) 84 дм^2 ; Г) $63\sqrt{58} \text{ дм}^2$.

Частина друга

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

- 2.1. Розв'яжіть рівняння $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$.
- 2.2. На прямій $y = 10 - 3x$ знайдіть точку, ордината якої удвічі більша за абсцису.
- 2.3. Знайдіть суму перших семи членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_2 = \frac{1}{2}$, $b_3 = \frac{1}{4}$.
- 2.4. Дві сторони трикутника відносяться як 5 : 3, а кут між ними дорівнює 120° . Знайдіть третю сторону трикутника, якщо його периметр дорівнює 45 см.

ВАРІАНТ 43

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 $35x = 2100$.

- А) 73 500; Б) 6; В) 60; Г) 7350.

1.2. Виконайте ділення $4\frac{1}{6} : 5$.

- А) $20\frac{5}{6}$; Б) $\frac{2}{3}$; В) $16\frac{2}{3}$; Г) $\frac{5}{6}$.

1.3. Подайте добуток $(4 + x)(x - 4)$ у вигляді многочлена.

- А) $16 - x^2$; Б) $x^2 - 16$; В) $x^2 - 8$; Г) $x^2 - 4$.

1.4. Розв'яжіть рівняння $(x - 3)(x + 4) = x^2$.

- А) -12; Б) 3 і -4; В) 12; Г) -3 і 4.

1.5. Спростіть вираз $\frac{a^8 \cdot (a^2)^{-3}}{a^7}$.

- А) a^9 ; Б) a^{-5} ; В) a^5 ; Г) a^7 .

1.6. Виконайте множення $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + ab} \cdot \frac{3a}{b - a}$.

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

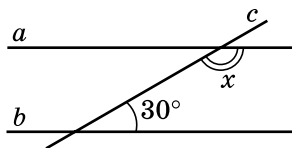
1.7. Яке з чисел є розв'язком нерівності $x^2 + x - 2 > 0$?

- А) -2; Б) 2; В) 1; Г) -1.

1.8. Знайдіть нулі функції $y = \frac{x^2 + 5x}{x}$.

- А) 0; -5; Б) -5; В) 0; Г) 5.

1.9. На рисунку зображено паралельні прямі a і b , які перетинає січна c . Користуючись рисунком, знайдіть градусну міру кута x .



- А) 60° ; Б) 120° ; В) 70° ; Г) 150° .

- 1.10.** Навколо кола описано чотирикутник $ABCD$, у якого $AB = 7$ см, $BC = 8$ см, $AD = 9$ см. Знайдіть довжину сторони CD .
- А) 7 см; Б) 14 см; В) 10 см; Г) 3,5 см.
- 1.11.** Діагональ квадрата дорівнює $6\sqrt{2}$ см. Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо цього квадрата?
- А) $6\sqrt{2}$ см; Б) $3\sqrt{2}$ см; В) 6 см; Г) 3 см.
- 1.12.** Знайдіть площу паралелограма, у якого діагоналі дорівнюють 8 см і 10 см, а кут між ними 150° .
- А) 40 см²; Б) $40\sqrt{3}$ см²; В) $20\sqrt{3}$ см²; Г) 20 см².

Частина друга

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

- 2.1.** Спростіть вираз $\frac{x-3}{xy-x^2} - \frac{3-y}{xy-y^2}$.
- 2.2.** Один з коренів рівняння $x^2 + px - 6 = 0$ дорівнює 1,5. Знайдіть p і другий корінь рівняння.
- 2.3.** Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x^2 - 2xy + y^2 = 9, \\ 2x - y = 5. \end{cases}$
- 2.4.** У $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $\sin \angle A = \frac{3}{5}$. Знайдіть довжину гіпотенузи трикутника.

ВАРІАНТ 44

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. Виконайте додавання $2\frac{7}{8} + 3\frac{5}{8}$.

А) $5\frac{12}{16}$; Б) $5\frac{14}{8}$; В) $6\frac{1}{2}$; Г) $5\frac{1}{2}$.

1.2. Знайдіть відсоткове відношення числа 0,2 до числа $\frac{5}{4}$.

А) 6,25 %; Б) 16 %; В) 62,5 %; Г) 1,6 %.

1.3. Укажіть функцію, яка є прямою пропорційністю.

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

1.4. Спростіть вираз $(3x - 2)^2 + 12x$.

А) $9x^2 + 4$; В) $9x^2 - 4$;
Б) $9x^2 + 24x + 4$; Г) $9x^2 + 12x + 4$.

1.5. Обчисліть $\sqrt{5^2} - (\sqrt{7})^2$.

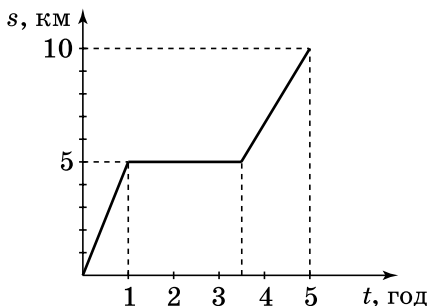
А) 18; Б) -2; В) $5 - \sqrt{7}$; Г) 12.

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

А) $-\frac{1}{16}$; Б) 1; В) $\frac{1}{16}$; Г) -2.

1.7. На рисунку зображено графік руху туриста. Скільки часу тривав привал?

А) 1 год; В) 2,5 год;
Б) 3,5 год; Г) 5 год.



- 1.8. Розв'яжіть нерівність $x^2 \leq 49$.
 А) $(-\infty; 7]$; Б) $(-\infty; 7] \cup [7; +\infty)$; В) $(-\infty; -7]$; Г) $[-7; 7]$.
- 1.9. У трикутнику ABC $\angle C = 43^\circ$, $\angle B = 100^\circ$. Знайдіть градусну міру зовнішнього кута при вершині A .
 А) 37° ; Б) 143° ; В) 100° ; Г) 137° .
- 1.10. У прямокутному трикутнику один з катетів 4 см, а косинус прилеглого до нього кута 0,8. Знайдіть гіпотенузу.
 А) 3 см; Б) 5 см; В) 6 см; Г) 7 см.
- 1.11. Знайдіть відстань від точки $M(-2; -3)$ до осі ординат.
 А) -3 ; Б) 2; В) -2 ; Г) 3.
- 1.12. Радіус кола дорівнює 6 см. Знайдіть градусну міру дуги цього кола, довжина якої π см.
 А) 30° ; Б) 45° ; В) 15° ; Г) 60° .

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{x-1}{x+1} + \frac{x+1}{x-1}\right) : \frac{4x^2+4}{x^2-2x+1}$.

2.2. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} \frac{x+8}{4} < 2, \\ 4 - \frac{5+5x}{3} > 1 - \frac{1-x}{2}. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть найбільше значення функції $y = -2x^2 + 8x - 5$.

2.4. Модуль вектора $\vec{a}(p+1; -3)$ дорівнює 5. Знайдіть p .

ВАРІАНТ 45

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 25 % числа 500.

- А) 12,5; Б) 375; В) 125; Г) 37,5.

1.2. Спростіть вираз $2(-1,5x + 3) - 3(1,3 - x)$.

- А) $-6x + 2,1$; Б) $3,1$; В) $-6x - 2,1$; Г) $2,1$.

1.3. Розв'язком якого з наведених рівнянь є пара чисел $(2; -1)$?

- А) $x - y = -3$; Б) $x + y = 1$; В) $2x - y = 3$; Г) $x + 2y = 4$.

1.4. Укажіть рівняння, яке рівносильне рівнянню $3 - 5x = 18$.

- А) $-7x - 4 = 3$; В) $-6x + 5 = 23$;
Б) $2x - 7 = 11$; Г) $-6x - 5 = 22$.

1.5. Знайдіть корені квадратного рівняння $x^2 + 8x + 7 = 0$.

- А) -7 і -1 ; Б) 1 і 7 ; В) -1 і 7 ; Г) -7 і 1 .

1.6. Виконайте додавання $\frac{2a+b}{a^2-b^2} + \frac{1}{a+b}$.

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

1.7. Дано арифметичну прогресію (a_n) . Знайдіть a_5 , якщо $a_1 = 6$, $d = -4$.

- А) -14 ; Б) 10 ; В) -12 ; Г) -10 .

1.8. Яка з нерівностей є правильною, якщо $x < y$?

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

1.9. Скільки спільних точок має пряма з колом, діаметр якого дорівнює 8 см, якщо пряма розташована на відстані 4 см від центра кола?

- А) одну; Б) дві; В) жодної; Г) три.

1.10. У прямокутному рівнобедреному трикутнику гіпотенуза дорівнює $4\sqrt{2}$ см. Знайдіть його катет.

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

- 1.11. Знайдіть координати вектора \overline{AB} , якщо $A(-3; 2)$, $B(-1; -2)$.
А) $(-4; 0)$; Б) $(-2; 4)$; В) $(2; -4)$; Г) $(4; 0)$.
- 1.12. У $\triangle ABC$ $AB = 5$ см, $BC = 3$ см, $\angle B = 120^\circ$. Знайдіть AC .
А) 6 см; Б) $4\sqrt{3}$ см; В) $5\sqrt{2}$ см; Г) 7 см.

Частина друга

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

- 2.1. Обчисліть $1,25^{-3} + 2,5^{-2}$.
- 2.2. Скоротіть дріб $\frac{a + 5\sqrt{a}}{a - 25}$.
- 2.3. Знайдіть усі цілі розв'язки нерівності $-2x^2 + 5x - 2 \geq 0$.
- 2.4. Знайдіть на осі абсцис точку, яка рівновіддалена від точок $A(1; 5)$ і $B(3; 1)$.

ВАРІАНТ 46

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 значення виразу $432 \cdot 48 - 38 \cdot 432$.

А) 8 941 536; Б) 3420; В) 37 152; Г) 4320.

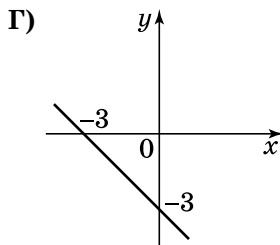
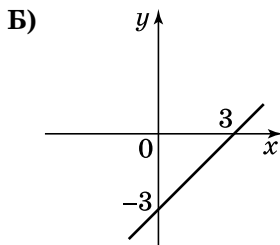
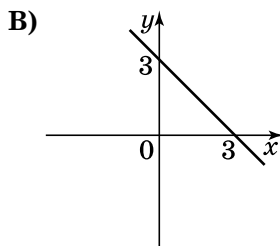
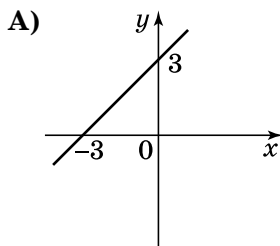
1.2. Яке число є дільником числа 12?

А) 24; Б) 48; В) 6; Г) 7.

1.3. Яке з рівнянь не має коренів?

А) $-5x = 7$; Б) $0 \cdot x = 10$; В) $0 \cdot x = 0$; Г) $3 \cdot x = 0$.

1.4. На якому з рисунків зображено графік рівняння $x + y = 3$?



1.5. Знайдіть різницю дробів $\frac{7}{x}$ і $\frac{5}{y}$.

А) $\frac{7y - 5x}{x - y}$; Б) $\frac{2}{xy}$; В) $\frac{2}{x - y}$; Г) $\frac{7y - 5x}{xy}$.

1.6. При яких значеннях x значення тричлена $-2x^2 + 3x - 1$ дорівнює нулю?

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

- 1.7. Розв'яжіть нерівність $-3x - 15 < 0$.
 А) $(5; +\infty)$; Б) $(-5; +\infty)$; В) $(-\infty; -5)$; Г) $(-\infty; 5)$.
- 1.8. Знайдіть суму перших п'яти членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_1 = 3$, $d = -2$.
 А) -4 ; Б) 20 ; В) -5 ; Г) -10 .
- 1.9. На яких відстанях від кінців відрізка завдовжки 70 см лежить точка, яка поділяє його на дві частини у відношенні 5 : 2?
 А) 56 см, 14 см; Б) 50 см, 20 см;
 В) 14 см, 56 см; Г) 50 см, 70 см.
- 1.10. У ромбі $ABCD$ $\angle ABD = 75^\circ$. Чому дорівнює градусна міра кута ABC ?
 А) 75° ; Б) 30° ; В) 140° ; Г) 150° .
- 1.11. У $\triangle MNK$ $\angle K = 45^\circ$, $MK = 6$, $\angle N = 60^\circ$. Знайдіть MN .
 А) $6\sqrt{2}$; Б) $2\sqrt{6}$; В) $\sqrt{6}$; Г) $3\sqrt{2}$.
- 1.12. Який з векторів колінеарний вектору $\vec{a}(2; 3)$?
 А) $\vec{b}(6; 9)$; Б) $\vec{c}(3; 4)$; В) $\vec{m}(1; 2)$; Г) $\vec{d}(9; 6)$.

Частина друга

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

- 2.1. Розв'яжіть рівняння $5\sqrt{8x - 20} - 10 = 0$.
- 2.2. Точка $A(-2; 9)$ належить графіку функції $y = ax^2 + 5x - 7$. Знайдіть коефіцієнт a .
- 2.3. У коробці лежать 16 синіх кульок і кілька червоних. Скільки червоних кульок у коробці, якщо ймовірність витягнути навмання червону кульку дорівнює $\frac{1}{5}$?
- 2.4. У рівнобедреному трикутнику висота, проведена до бічної сторони, поділяє її на відрізки завдовжки 8 см і 5 см, рахуючи від вершини кута при основі. Знайдіть площу трикутника.

ВАРІАНТ 47

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 $\frac{1}{2}$ т + 150 кг у кілограмах.

- А) 155 кг; Б) 650 кг; В) $150\frac{1}{2}$ кг; Г) 200 кг.

1.2. Знайдіть різницю $9 - 4\frac{2}{5}$.

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

1.3. Виконайте множення $(a + 3)(b - 4)$.

- А) $ab - 12$; В) $ab + 3b - 12$;
Б) $ab - 4b + 3b$; Г) $ab - 4a + 3b - 12$.

1.4. Яка з точок належить графіку функції $y = -4x + 3$?

- А) (-1; 1); Б) (2; 5); В) (1; -1); Г) (1; 1).

1.5. Піднесіть до степеня $\left(\frac{4x^3}{5y}\right)^2$.

- А) $\frac{16x^9}{5y^2}$; Б) $\frac{16x^6}{25y^2}$; В) $\frac{8x^6}{10y}$; Г) $\frac{4x^6}{5y^2}$.

1.6. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{8}{\sqrt{3}-1}$.

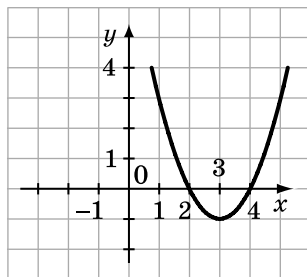
- А) $4(\sqrt{3}-1)$; Б) $\sqrt{12}-4$; В) $8\sqrt{2}$; Г) $4(\sqrt{3}+1)$.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 - 6x + 8$. Укажіть проміжок спадання функції.

- А) [2; 4]; В) $(-\infty; 4]$;
Б) [3; $+\infty$); Г) $(-\infty; 3]$.

1.8. Вкладник поклав до банку 1500 грн. Під який відсоток річних покладено гроші, якщо через рік на рахунку вкладника стало 1725 грн.?

- А) 115 %; Б) 85 %; В) 15 %; Г) 25 %.



- 1.9. Якою є градусна міра кута, якщо суміжний з ним кут дорівнює 110° ?
- А) 10° ; Б) 110° ; В) 70° ; Г) 90° .
- 1.10. Знайдіть середню лінію рівнобічної трапеції, якщо її бічна сторона дорівнює 6 см, а периметр – 48 см.
- А) 36 см; Б) 18 см; В) 16 см; Г) 19 см.
- 1.11. У трапеції діагоналі дорівнюють 8 см і $5\sqrt{3}$ см, а кут між ними – 30° . Знайдіть площу трапеції.
- А) $20\sqrt{3}$ см²; Б) 60 см²; В) 30 см²; Г) $10\sqrt{3}$ см².
- 1.12. Знайдіть координати точки перетину прямих $y - x = 2$ та $x + y = 4$.
- А) (1; 3); Б) (3; 1); В) (-1; 3); Г) (-3; -1).

Частина друга

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

- 2.1. При яких значеннях x сума дробів $\frac{6}{1+x}$ і $\frac{x}{x-2}$ дорівнює їхньому добутку?
- 2.2. Графік функції $y = kx + b$ паралельний осі абсцис і проходить через точку $B(3; -2)$. Знайдіть значення k і b .
- 2.3. Запишіть нескінченні періодичні дроби у вигляді звичайних та обчисліть значення виразу $0,2(3) - 0,(15)$.
- 2.4. У прямокутній трапеції більша діагональ дорівнює 15 см, висота – 12 см, а менша основа – 4 см. Знайдіть більшу бічну сторону трапеції.

ВАРІАНТ 48

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 з рівнянь не має коренів?

- А) $3 \cdot x = 0$; Б) $3 : x = 0$; В) $x : 3 = 0$; Г) $3 : x = 1$.

1.2. Виконайте дію $\frac{2}{5} \cdot 10$.

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

1.3. Запишіть двочлен $16 - p^2$ у вигляді добутку.

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

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

- А) $-3a^4 + 7a^2b - 2b^2$; В) $a^2 - 2b^2 + 6a^2b$;
 Б) $-3a^4 - 5a^2b - 2b^2$; Г) $a^2b + 6a^2b$.

1.5. Обчисліть значення виразу $2^6 \cdot 2^{-8} + 2$.

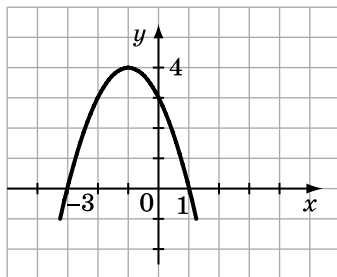
- А) $2\frac{1}{2}$; Б) $2\frac{1}{4}$; В) $-2\frac{1}{2}$; Г) $1\frac{1}{2}$.

1.6. Виконайте ділення $\frac{a+2}{a-2} : \frac{a^2+4a+4}{3a-6}$.

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

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = -x^2 - 2x + 3$. Знайдіть множину розв'язків нерівності $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$.

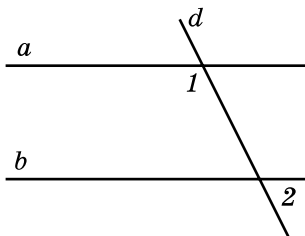
- А) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$;
 Б) $(-3; 1)$;
 В) $[-3; 1]$;
 Г) $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$.



1.8. При якому значенні x функція $y = 2x^2 + 12x - 5$ набуває найменшого значення?

- А) -3; Б) -5; В) 3; Г) 5.

- 1.9. На рисунку зображено паралельні прямі a і b , які перетинає січна d . Користуючись рисунком, знайдіть $\angle 1$, якщо $\angle 2 = 60^\circ$.



- А) 60° ; Б) 120° ; В) 30° ; Г) 150° .
- 1.10. Знайдіть центральний кут, якщо відповідна йому дуга складає третину кола.
- А) 120° ; Б) 60° ; В) 90° ; Г) 30° .
- 1.11. Знайдіть градусну міру внутрішнього кута правильного шестикутника.
- А) 150° ; Б) 100° ; В) 90° ; Г) 120° .
- 1.12. Знайдіть площу трикутника, периметр якого – 40 см, а радіус кола, вписаного в цей трикутник, дорівнює 3 см.
- А) 120 см^2 ; Б) 30 см^2 ; В) 240 см^2 ; Г) 60 см^2 .

Частина друга

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

- 2.1. Скоротіть дріб $\frac{12 - 6a + 3a^2}{a^3 + 8}$.
- 2.2. Розкладіть на множники квадратний тричлен $-\frac{1}{3}x^2 - x + 6$.
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} y^2 - xy = 2, \\ 2y^2 + 3xy = 14. \end{cases}$
- 2.4. У паралелограмі $ABCD$ бісектриса кута A ділить сторону BC на відрізки $BK = 3 \text{ см}$, $KC = 2 \text{ см}$. Знайдіть периметр паралелограма.

ВАРІАНТ 49

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 частину години становить 17 хв?

- А) $\frac{1}{17}$ год; Б) $\frac{17}{100}$ год; В) $\frac{17}{60}$ год; Г) $\frac{17}{360}$ год.

1.2. Відстань між містами на карті дорівнює 6,4 см. Знайдіть відстань між цими містами на місцевості, якщо масштаб карти 1 : 2 000 000.

- А) 12,8 км; Б) 32 км; В) 128 км; Г) 3,2 км.

1.3. Укажіть функцію, яка не є лінійною функцією.

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

1.4. Подайте добуток $(3x - 2)(9x^2 + 6x + 4)$ у вигляді многочлена.

- А) $(3x - 2)^3$; Б) $27x^3 - 12x + 8$;
В) $27x^3 - 6x + 8$; Г) $27x^3 - 8$.

1.5. Обчисліть значення виразу $-\sqrt{16} + \sqrt{81} - \sqrt{121}$.

- А) 2; Б) 6; В) $-\sqrt{56}$; Г) -6.

1.6. Спростіть вираз $0,25a^5b^4 \cdot 0,4a^{-9}b^{-3}$.

- А) $a^{-4}b$; Б) $0,1a^{-4}b$; В) $0,1a^4b^{-1}$; Г) $0,1a^{-14}b^7$.

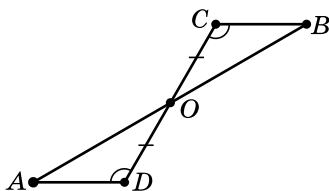
1.7. Яку суму отримає на рахунок вкладник через рік, якщо він поклав до банку 5000 грн. під 15 % річних?

- А) 5750 грн.; Б) 5015 грн.; В) 5075 грн.; Г) 750 грн.

1.8. Розв'яжіть нерівність $(x - 5)(x + 3) \geq 0$.

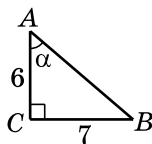
- А) $[-3; 5]$; Б) $(-\infty; -3] \cup [5; +\infty)$; В) $[5; +\infty)$; Г) $(-\infty; -3]$.

1.9. За якими елементами рівні трикутники DOA і COB (див. рис.), якщо $\angle ADO = \angle BCO$ і $DO = OC$?



- А) за трьома сторонами;
 Б) за стороною і двома прилеглими кутами;
 В) визначити неможливо;
 Г) за двома сторонами і кутом між ними.

1.10. У прямокутному трикутнику з кутом α та катетами 6 см і 7 см знайдіть $\cos \alpha$ (див. рис.).



- А) $\frac{7}{13}$; Б) $\frac{7}{\sqrt{85}}$; В) $\frac{6}{13}$; Г) $\frac{6}{\sqrt{85}}$.

1.11. Запишіть рівняння кола з центром у точці $O(-2; 1)$ та радіусом, що дорівнює 4.

- А) $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$; В) $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$;
 Б) $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$; Г) $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$.

1.12. Знайдіть площу кругового сектора радіуса 5 см, центральний кут якого дорівнює 72° .

- А) 10π см²; Б) 20π см²; В) π см²; Г) 5π см².

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{x}{xy - y^2} - \frac{y}{x^2 - xy} \right) : \frac{x + y}{4xy}$.

2.2. Знайдіть найбільше ціле число, яке є розв'язком системи нерівностей

$$\begin{cases} 3 - 5(2x + 1) > 7x - 2(x + 1), \\ 6(1 + x) + 2 > 3(1 - x) + 7x. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть найменше значення функції $y = 4x^2 - 12x + 8$.

2.4. Висота, проведена з вершини тупого кута рівнобічної трапеції, ділить її основу на відрізки завдовжки 4 см і 6 см. Знайдіть середню лінію трапеції.

ВАРІАНТ 50

Частина перша

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

1.1. Обчисліть $23,8 - (3,45 + 2,17)$.

А) 22,52; Б) 18,18; В) 18,22; Г) 22,62.

1.2. Зведіть подібні доданки у виразі $-5x - 15 + 6x + 7$.

А) $-x - 8$; Б) $-11x - 22$; В) $x + 8$; Г) $x - 8$.

1.3. Яка з пар чисел є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} x - y = -1, \\ x + y = 5? \end{cases}$

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

1.4. Розв'яжіть рівняння $-2(x - 1,5) = -3$.

А) 3; Б) -3; В) 0; Г) 0,75.

1.5. Укажіть многочлен, який тотожно дорівнює виразу $-(x + 5)(x - 1)$.

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

1.6. Виконайте віднімання $\frac{2x+1}{x-3} - \frac{2x+3}{3-x}$.

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

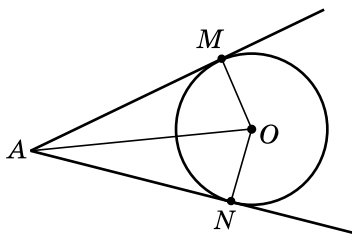
1.7. Знайдіть суму перших п'яти членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_1 = 3$, $q = -2$.

А) -31; Б) 11; В) 33; Г) 31.

1.8. Укажіть усі значення змінної x , при яких вираз $\frac{x}{\sqrt{4-2x}}$ має зміст.

А) $(-\infty; 0) \cup (0; 2)$; В) $[2; +\infty)$;
Б) $(-\infty; 2)$; Г) $(-\infty; -2]$.

- 1.9. На рисунку AM і AN – дотичні до кола із центром у точці O . Відомо, що $\angle AOM = 75^\circ$. Знайдіть $\angle MAN$.



- А) 15° ; Б) 25° ; В) 50° ; Г) 30° .
- 1.10. Знайдіть гіпотенузу прямокутного трикутника, якщо його катети дорівнюють 3 см і $\sqrt{7}$ см.
А) $\sqrt{10}$ см; Б) 16 см; В) 5 см; Г) 4 см.
- 1.11. Знайдіть модуль вектора $\overline{AB}(4; 3)$.
А) 7; Б) 1; В) 5; Г) 25.
- 1.12. У гострокутному трикутнику MNP $\angle P = 45^\circ$, $MN = 4\sqrt{2}$ см, $NP = 4\sqrt{3}$ см. Знайдіть градусну міру $\angle M$ трикутника MNP .
А) 75° ; Б) 45° ; В) 30° ; Г) 60° .

Частина друга

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

- 2.1. Спростіть вираз $(x^{-2} - y^{-2}) : (x^{-1} + y^{-1})$.
- 2.2. Внесіть множник під знак кореня у виразі $\frac{1}{3}b\sqrt{\frac{27}{b^2}}$, якщо $b < 0$.
- 2.3. Знайдіть усі натуральні числа, що є розв'язками системи нерівностей $\begin{cases} 2x - 9 < 0, \\ 4x^2 - 4x - 3 \geq 0. \end{cases}$
- 2.4. O – точка перетину діагоналей трапеції $ABCD$ з основами AD і BC , $AD = 9$ см, $BC = 6$ см. Знайдіть довжини відрізків DO і BO , якщо їх різниця дорівнює 2 см.

РОЗДІЛ II

ВАРІАНТ 1

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. Різниця половини одного числа і третини другого числа дорівнює 2. Якщо ж перше число зменшити на його чверть, а друге число збільшити на шосту його частину, то сума отриманих чисел дорівнюватиме 53. Знайдіть ці числа.

3.2. Спростіть вираз

$$\frac{8x}{(x-2)^2} - \frac{(x+2)^4}{16} \left(\frac{1}{(x+2)^2} - \frac{2}{x^2-4} + \frac{1}{(x-2)^2} \right).$$

3.3. Кути паралелограма відносяться як 2 : 3. Знайдіть кут між висотами паралелограма, проведеними з вершини гострого кута.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $7\left(x + \frac{1}{x}\right) - 2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = 9$.

4.2^м. У коло, радіус якого 8 см, вписано рівнобедрений трикутник, бічна сторона якого вдвічі більша за основу. Знайдіть радіус кола, вписаного у цей трикутник.

ВАРІАНТ 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. Перша бригада може виконати завдання на 6 год швидше, ніж друга. Через 2 год після того, як почала працювати друга бригада, до неї приєдналася перша. Через 3 год спільної роботи виявилось, що виконано $\frac{2}{3}$ завдання. За скільки годин може виконати завдання кожна бригада, працюючи окремо?

3.2. Знайдіть область визначення функції

$$y = \sqrt{x^2 - 3x - 10} - \frac{5}{x^2 - 9}.$$

3.3. Діагональ рівнобічної трапеції ділить навпіл її тупий кут, а середню лінію трапеції на відрізки 4 см і 5 см. Знайдіть периметр трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Сума нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$ дорівнює 4, а сума кубів її членів дорівнює 192. Знайдіть q .

4.2^м. Дано трикутник ABC , у якому $AB = 15$ см, $BC = 12$ см, $AC = 18$ см. CC_1 – бісектриса трикутника, I – центр кола, вписаного у трикутник. Знайдіть відношення $\frac{CI}{IC_1}$.

ВАРІАНТ 3

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.** У кінотеатрі було 390 місць, розташованих однаковими рядами. Після того як число місць у кожному ряду збільшили на 4 і додали ще один ряд, місць стало 480. Скільки стало рядів у кінотеатрі?
- 3.2.** Складіть квадратне рівняння, корені якого у 2 раза більші за відповідні корені рівняння $5x^2 - 11x + 3 = 0$.
- 3.3.** Катети прямокутного трикутника дорівнюють 12 см і 16 см. Знайдіть довжину бісектриси трикутника, що проведена з вершини більшого гострого кута.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Доведіть, що коли $a + b = 1$, то $\frac{a}{b^3 - 1} - \frac{b}{a^3 - 1} = \frac{2(b - a)}{a^2b^2 + 3}$.
- 4.2^м.** Навколо рівнобічної трапеції з гострим кутом α описано коло, і в цю трапецію вписано коло. Знайдіть відношення радіуса вписаного кола до радіуса описаного кола.

ВАРІАНТ 4

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. Знайдіть три послідовних натуральних числа, якщо потроєний квадрат меншого з них на 67 більший, ніж сума квадратів другого і третього.

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

3.3. Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до її бічної сторони. Знайдіть площу трапеції, якщо її основи дорівнюють 12 см і 20 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Спростіть вираз
$$\frac{\sqrt{x - 2\sqrt{2}}}{\sqrt{x^2 - 4x\sqrt{2} + 8}} - \frac{\sqrt{x + 2\sqrt{2}}}{\sqrt{x^2 + 4x\sqrt{2} + 8}}$$
 і обчисліть його значення, якщо $x = 3$.

4.2^м. У середині прямокутного трикутника ABC ($\angle C = 90^\circ$) взято точку O так, що трикутники OAB , OBC і OAC – рівновеликі. Знайдіть довжину відрізка OC , коли відомо, що $OA^2 + OB^2 = d^2$, де $d > 0$.

ВАРІАНТ 5

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. За 4 футбольних і 3 волейбольних м'ячі заплатили 320 грн. Після того як футбольний м'яч подешевшав на 20 %, а волейбольний м'яч подорожчав на 5 %, за 2 футбольних й 1 волейбольний м'ячі заплатили 122 грн. Якою була початкова ціна кожного м'яча?

3.2. Розв'яжіть рівняння $\frac{1}{2x^2 + 6} + \frac{1}{3x - 12} = \frac{1}{12 - 3x + 4x^2 - x^3}$.

3.3. Дві сторони трикутника дорівнюють 7 см і 11 см, а медіана, проведена до третьої сторони, на 8 см менша за цю сторону. Знайдіть невідому сторону трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Середнє арифметичне двох додатних чисел a і b ($a > b$) у m разів більше за їх середнє геометричне. Доведіть, що

$$\frac{a}{b} = \frac{m + \sqrt{m^2 - 1}}{m - \sqrt{m^2 - 1}}.$$

4.2^м. Довжини основ трапеції дорівнюють a і b ($a > b$). Знайдіть довжину відрізка прямої, паралельної основам трапеції, що міститься між її бічними сторонами і ділить трапецію на дві рівновеликі фігури.

ВАРІАНТ 6

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. Потяг мав проїхати 300 км. Проїхавши $\frac{1}{3}$ шляху, він зупинився на 1 год, а потім продовжив рух із швидкістю на 10 км/год меншою за початкову. Знайдіть швидкість потяга до зупинки, якщо в пункт призначення він прибув через 8 год після виїзду.

3.2. Знайдіть цілі розв'язки системи нерівностей

$$\begin{cases} x^2 - 2x - 8 \leq 0, \\ x^2 - 4 \geq 0. \end{cases}$$

3.3. У ромбі висота, що проведена з вершини тупого кута, ділить сторону навпіл. Знайдіть площу ромба, якщо його більша діагональ дорівнює $4\sqrt{3}$ см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $4x^4 - 16x^3 + 3x^2 + 4x - 1 = 0$.

4.2^м. У прямокутний трикутник вписано коло. Точка дотику ділить гіпотенузу у відношенні 2 : 3. Знайдіть сторони трикутника, якщо центр вписаного кола віддалений від вершини прямого кута на відстань $\sqrt{8}$ см.

ВАРІАНТ 7

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.** Один з робітників виконує третину певної роботи за 5 год повільніше, ніж другий четверту частину тієї самої роботи. Якщо робітники працюватимуть разом, то виконають цю роботу за 8 год. За скільки годин може виконати цю роботу кожен робітник, працюючи самостійно?
- 3.2.** Парабола $y = ax^2 + bx + c$ має вершину в точці $A(1; 5)$ і перетинає вісь ординат у точці $B(0; 7)$. Знайдіть значення коефіцієнтів a , b , c .
- 3.3.** Доведіть, що трикутник KLM з вершинами в точках $K(-4; 16)$, $L(6; -4)$, $M(3; -5)$ є прямокутним і складіть рівняння кола, описаного навколо цього трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Для кожного значення параметра a розв'яжіть рівняння
- $$\frac{a^2 - 1}{ax - 1} + \frac{a - x}{a} = 1.$$
- 4.2^м.** Дано квадрат, дві вершини якого лежать на колі радіуса R , а дві інші – на дотичній до цього кола. Знайдіть площу квадрата.

ВАРІАНТ 8

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.** Рибалка відправився на човні з пункту A проти течії річки. Пропливши 3 км, він кинув весла, і через 4 год 30 хв після відправлення з пункту A течія його віднесла до цього пункту. Знайдіть швидкість течії, якщо швидкість човна у стоячій воді дорівнює 2,7 км/год.
- 3.2.** Розв'яжіть рівняння $(x^2 + x - 3)(x^2 + x - 1) = 3$.
- 3.3.** Сторони трикутника дорівнюють $\sqrt{3}$ см і 2 см. Знайдіть третю сторону трикутника, якщо вона дорівнює радіусу кола, описаного навколо цього трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Доведіть, що коли $a > 0$ і $b > 0$, то $\frac{a^3 + b^3}{2} \geq \left(\frac{a + b}{2}\right)^3$.
- 4.2^м.** У паралелограмі $ABCD$ $\angle A = 60^\circ$, точка E – середина сторони AD . Знайдіть сторони паралелограма, якщо $BE = \sqrt{3}$ см, $CE = \sqrt{7}$ см.

ВАРІАНТ 9

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. Потроєна сума цифр двоцифрового натурального числа дорівнює самому числу. Якщо поміняти місцями його цифри, то отримаємо число, яке більше за дане на 45. Знайдіть дане число.

3.2. Доведіть, що вираз

$$\left(\frac{3a+2}{3a^2+1} - \frac{18a^3-a-9}{9a^4-1} + \frac{3a-2}{3a^2-1} \right) : \frac{a^2+10a+25}{9a^4-1}$$

набуває від'ємних значень для всіх $a < -5$.

3.3. Знайдіть кут між векторами \vec{a} і \vec{b} , якщо $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ і $(\vec{a} + 2\vec{b})(\vec{a} - \vec{b}) = -17$.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^М, 4.2^М 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^М. Розв'яжіть рівняння $\frac{6}{(x+1)(x+2)} + \frac{8}{(x-1)(x+4)} = 1$.

4.2^М. У трикутник зі сторонами 13 см, 14 см і 15 см вписано півколо так, що його центр лежить на середній за довжиною стороні трикутника і півколо дотикається двох інших сторін. Знайдіть довжину цього півкола.

ВАРІАНТ 10

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. Один оператор комп'ютерного набору повинен набрати рукопис, що складається зі 120 сторінок, а другий – зі 100 сторінок. Перший щогодини набирає на 1 сторінку більше, ніж другий. Скільки сторінок набирає щогодини кожний з операторів, якщо перший закінчив роботу на 1 год швидше, ніж другий?

3.2. Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} 2x - 1, & \text{якщо } x < 2, \\ \frac{6}{x}, & \text{якщо } x \geq 2. \end{cases}$

Користуючись побудованим графіком, знайдіть область значень функції.

3.3. Знайдіть площу прямокутного трикутника, якщо бісектриса його гострого кута ділить протилежний катет на відрізки завдовжки 3 см і 5 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Доведіть, що коли a і b – корені рівняння $x^2 + px + 1 = 0$, a і c – корені рівняння $x^2 + qx + 2 = 0$, то $(b - a)(b - c) = pq - 6$.

4.2^м. Центр кола, вписаного у прямокутну трапецію, віддалений від кінців її бічної сторони на 3 см і 9 см. Знайдіть периметр трапеції.

ВАРІАНТ 11

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. Із двох міст, відстань між якими 24 км, назустріч один одному вирушили два пішоходи і зустрілися на середині шляху, причому один з них вийшов на одну годину раніше за іншого. Якби пішоходи вийшли одночасно, то вони зустрілися б через 2 год 24 хв. Знайдіть швидкості пішоходів.

3.2. Спростіть вираз $\sqrt{11 + 4\sqrt{7}} - \sqrt{(1 - \sqrt{7})^2}$.

3.3. У рівнобедрений прямокутний трикутник ABC ($\angle C = 90^\circ$) вписано квадрат $CMNK$ так, що прямиий кут у них спільний, а точка N належить AB . Знайдіть площу квадрата, якщо катет трикутника дорівнює 6 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Знайдіть усі значення параметра a , при яких система рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 8y + 16 = 0, \\ y + |x - 1| = a^2 - 1 \end{cases}$$
 має єдиний розв'язок.

4.2^м. У внутрішній області кута 60° розташовано точку на відстанях $\sqrt{7}$ см і $2\sqrt{7}$ см від сторін кута. Знайдіть відстань від цієї точки до вершини кута.

ВАРІАНТ 12

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.** Для наповнення басейну через першу трубу потрібно стільки само часу, що й для наповнення через другу і третю трубу одночасно. Скільки часу потрібно для наповнення басейну окремо кожною трубою, якщо через першу наповнюють басейн на 2 год швидше, ніж через третю, і на 8 год швидше, ніж через другу?
- 3.2.** Розв'яжіть рівняння $\sqrt{7 - \sqrt{|x| - 5}} = 2$.
- 3.3.** Основи рівнобічної трапеції дорівнюють 6 см і 10 см, а діагональ ділить навпіл тупий кут трапеції. Знайдіть довжину цієї діагоналі.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Число 19 подайте у вигляді різниці кубів двох натуральних чисел. Доведіть, що таке подання єдине.
- 4.2^м.** Півколо вписано в прямокутний трикутник так, що його центр лежить на гіпотенузі та ділить її на відрізки завдовжки 15 см і 20 см. Знайдіть довжину дуги півкола, що міститься між точками його дотику з катетами.

ВАРІАНТ 13

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. У двох ящиках знаходяться кольорові кульки. Якщо з другого ящика перекласти до першого 10 кульок, то в обох ящиках кульок стане порівну. Якщо ж з першого ящика перекласти до другого 20 кульок, то в першому ящику кульок залишиться у 4 рази менше, ніж у другому. Скільки кульок лежить у кожному ящику?

3.2. При яких значеннях a рівняння $\frac{(x+a)(x-2a-3)}{x-7} = 0$ має один корінь?

3.3. Радіус кола, вписаного у правильний багатокутник, дорівнює $4\sqrt{3}$ см, а радіус кола, описаного навколо нього, – 8 см. Знайдіть кількість сторін багатокутника та довжину його сторони.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Доведіть, що коли $x > 0$, $y > 0$, $z > 0$, то

$$\left(1 + \frac{y}{x}\right) \left(1 + \frac{z}{y}\right) \left(1 + \frac{x}{z}\right) \geq 8.$$

4.2^м. Одна із сторін трикутника дорівнює 14 см, висота, що проведена до цієї сторони, дорівнює 12 см. Знайдіть дві інші сторони трикутника, якщо його периметр дорівнює 42 см.

ВАРІАНТ 14

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. Знайдіть п'ять послідовних парних натуральних чисел, коли відомо, що сума квадратів трьох перших чисел дорівнює сумі квадратів двох останніх.

3.2. Спростіть вираз $\left(\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} + \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}} \right) : \left(\sqrt{x} + \sqrt{y} - \frac{2\sqrt{xy}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \right)$.

3.3. При якому значенні a точки $A(2; 3)$, $B(-3; 5)$ і $C(a; 9)$ лежать на одній прямій?

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + y + xy = 7, \\ x^2 + y^2 + xy = 13. \end{cases}$$

4.2^м. Висоти трикутника дорівнюють 12 см, 15 см і 20 см. Доведіть, що трикутник прямокутний.

ВАРІАНТ 15

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.** Із пункту A в пункт B , відстань між якими дорівнює 180 км, одночасно виїхали два автомобілі. Через 2 години виявилось, що перший проїхав на 20 км більше, ніж другий. Знайдіть швидкість кожного автомобіля, коли відомо, що на весь шлях перший затратив на 15 хв менше, ніж другий.
- 3.2.** Знайдіть найменший член послідовності (a_n) , що задана формулою n -го члена $a_n = n^2 - 12n + 17$.
- 3.3.** Навколо рівнобічної трапеції, основи якої дорівнюють 12 см і 16 см, а висота – 14 см, описано коло. Знайдіть довжину цього кола.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Спростіть вираз
$$\frac{a^2 + 4}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 - 4}{2a}\right)^2 + 4}}$$
.

- 4.2^м.** У прямокутному трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$) $BC = 2$, $AC = 2\sqrt{2}$. Доведіть, що медіани трикутника BK і CM перпендикулярні.

ВАРІАНТ 16

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. Два трактористи зорали поле за 12 год спільної роботи. За скільки годин може зорати це поле кожний тракторист окремо, якщо перший може це зробити на 10 год швидше, ніж другий?
- 3.2. При яких значеннях m нерівність $x^2 - (2m + 1)x + m^2 > 0$ виконується для всіх дійсних значень x ?
- 3.3. Діагональ рівнобічної трапеції розбиває її на два рівнобедрених трикутники. Знайдіть кути трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} + \sqrt{xy} = \frac{80}{\sqrt{xy}}, \\ x + y = 20. \end{cases}$$

- 4.2^м. Знайдіть площу прямокутного трикутника, гіпотенуза якого ділиться точкою дотику вписаного кола на відрізки a і b .

ВАРІАНТ 17

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.** Деяке двоцифрове натуральне число в 4 рази більше за суму і втричі більше за добуток своїх цифр. Знайдіть це число.
- 3.2.** Доведіть, що коли a , b і c – три послідовних члени арифметичної прогресії, то $(a + 2b)^2 = 8ab + c^2$.
- 3.3.** У трикутнику ABC AM – медіана. На стороні AB трикутника ABC позначили точку K так, що $AK : KB = 2 : 3$. У якому відношенні медіана AM ділить відрізок CK ?

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Розв'яжіть рівняння $(x^2 + 2x - 2)^2 + x(x^2 + 2x - 2) = 2x^2$.
- 4.2^м.** Основи трапеції дорівнюють 2 см і 8 см. Знайдіть радіуси двох кіл: вписаного в трапецію й описаного навколо неї, коли відомо, що такі кола існують.

ВАРІАНТ 18

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.** Один оператор комп'ютерного набору набирає певний рукопис протягом однієї години, після чого до нього приєднався другий. Через 2 год після початку роботи другого оператора було набрано половину рукопису. За скільки годин може набрати рукопис кожен оператор, працюючи самостійно, якщо другому оператору на це потрібно на 3 год більше, ніж першому?
- 3.2.** Яка ймовірність того, що при одночасному підкиданні трьох монет випаде два орли і одна решка?
- 3.3.** Перпендикуляр, проведений з точки кола до його радіуса, дорівнює 24 см. Цей перпендикуляр ділить радіус у відношенні 5 : 8, починаючи від центра кола. Знайдіть довжину кола.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} \frac{x^2 + y^2}{x + y} = \frac{10}{3}, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{3}{4}. \end{cases}$$

- 4.2^м.** Довільний чотирикутник поділено діагоналями на чотири трикутники. Площі трьох з них дорівнюють 2 дм², 4 дм² і 6 дм², і кожна із цих площ менша за площу четвертого трикутника. Знайдіть площу даного чотирикутника.

ВАРІАНТ 19

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. Дві бригади мали разом виготовити 250 деталей. До обіду перша бригада виконала 60 % свого завдання, а друга – 70 % свого. При цьому перша бригада виготовила на 6 деталей менше, ніж друга. Скільки деталей повинна була виготовити кожна бригада?

3.2. Доведіть, що значення виразу

$$\left(\frac{1,5x - 4}{0,5x^2 - x + 2} - \frac{2x - 14}{0,5x^3 + 4} + \frac{1}{x + 2} \right) : \frac{4}{x + 2}$$

не залежить від значення змінної.

3.3. У прямокутну трапецію вписано коло, радіус якого дорівнює 6 см. Точка дотику поділяє більшу бічну сторону трапеції на два відрізки, довжина більшого з яких дорівнює 8 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. При яких значеннях параметра k один з коренів рівняння $4x^2 - (3k + 2)x + (k^2 - 1) = 0$ утричі більший за другий?

4.2^м. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює 6 см, а бічна сторона – 9 см. До бічних сторін трикутника проведено висоти. Обчисліть довжину відрізка, що сполучає основи цих висот.

ВАРІАНТ 20

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. Добуток цифр двоцифрового натурального числа втричі менший за саме число. Якщо до цього числа додати 18, то отримаємо число, яке записано тими самими цифрами, але у зворотному порядку. Знайдіть це число.

3.2. Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} -\frac{10}{x}, & \text{якщо } x \leq -2, \\ x^2 - 2x - 3, & \text{якщо } x > -2. \end{cases}$

Користуючись побудованим графіком, знайдіть найменше значення цієї функції.

3.3. Три кути опуклого багатокутника дорівнюють по 120° , а решта – по 160° . Знайдіть кількість сторін багатокутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. При яких значеннях параметра a корені рівняння $x^2 - (a+1)x + a + 4 = 0$ є від'ємними числами?

4.2^м. Периметр прямокутного трикутника ABC ($\angle C = 90^\circ$) дорівнює 72 см, а різниця між довжиною медіани CK і висоти CM дорівнює 7 см. Знайдіть довжину гіпотенузи трикутника.

ВАРІАНТ 21

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.** Катер проплив 40 км за течією річки і 16 км проти течії, витративши на весь шлях 3 год. Якою є власна швидкість катера, якщо швидкість течії 2 км/год?
- 3.2.** Відомо, що для будь-якого натурального n сума S_n перших n членів деякої арифметичної прогресії виражається формулою $S_n = 2n^2 + n$. Знайдіть перший член прогресії та її різницю.
- 3.3.** Центр кола, описаного навколо трапеції, належить більшій основі. Знайдіть кути трапеції, якщо основи відносяться як 1 : 2.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Доведіть, що для будь-яких додатних чисел a і b виконується нерівність $(a^2 + b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b^2}\right) \geq 4\sqrt{\frac{a}{b}}$.
- 4.2^м.** Периметр прямокутного трикутника дорівнює 120 см. Знайдіть його сторони, якщо висота, проведена до гіпотенузи, дорівнює 24 см.

ВАРІАНТ 22

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. З міста в село, відстань між якими 450 км, виїхали одночасно два автомобілі. Швидкість одного з них була на 10 км/год більша, ніж швидкість іншого, і тому він прибув у село на 30 хв швидше. Знайдіть швидкість кожного автомобіля.

3.2. Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} -\frac{8}{x}, & \text{якщо } x \leq -2, \\ -2x, & \text{якщо } -2 < x < 2, \\ -\frac{8}{x}, & \text{якщо } x \geq 2. \end{cases}$

Користуючись побудованим графіком, знайдіть проміжки зростання функції та її найбільше значення.

3.3. Коло, вписане у прямокутну трапецію, ділить точкою дотику більшу бічну сторону на відрізки завдовжки 4 см і 25 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $(x + 1)(x - 1)(x - 2)(x - 4) = 7$.

4.2^м. Доведіть, що в трикутнику ABC точка перетину бісектриси кута A із серединним перпендикуляром до сторони BC належить колу, описаному навколо трикутника ABC .

ВАРІАНТ 23

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. Автомобіль мав проїхати 1200 км з певною швидкістю. Після того як він проїхав третину шляху із цією швидкістю, автомобіль витратив на зупинку 2 год. Збільшивши швидкість на 20 км/год, автомобіль прибув у пункт призначення вчасно. Якою була швидкість автомобіля спочатку?

3.2. Доведіть, що значення виразу

$$\left(\frac{3-a}{a^2-2a+1} - \frac{2}{1-a} \right) \left(\frac{a^2-3a}{a^3+3a^2+3a+1} + \frac{1}{a^2+2a+1} \right)$$

є додатним при всіх допустимих значеннях змінної.

3.3. Бісектриса гострого кута паралелограма ділить його сторону у відношенні 3 : 4, рахуючи від вершини тупого кута. Периметр паралелограма дорівнює 80 см. Знайдіть його сторони.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 - 4xy = 17, \\ y^2 - x^2 = 16. \end{cases}$$

4.2^м. Знайдіть площу трикутника, якщо дві його сторони дорівнюють 1 см і $\sqrt{15}$ см, а медіана, яка проведена до третьої сторони, дорівнює 2 см.

ВАРІАНТ 24

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. Знаменник звичайного нескоротного дроби на 3 більший від чисельника. Якщо чисельник цього дроби збільшити на 2, а знаменник – на 10, то дріб зменшиться на $\frac{2}{15}$. Знайдіть цей дріб.

3.2. Побудуйте графік функції $y = \frac{6x^2 - 54}{9x - x^3}$.

3.3. Периметр паралелограма дорівнює 26 см, а його діагоналі дорівнюють 7 см і 11 см. Знайдіть сторони паралелограма.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $\|x + 2\| - \|x - 6\| = |x|$.

4.2^м. Доведіть, що в будь-якому трикутнику сума довжин медіан менша за периметр трикутника.

ВАРІАНТ 25

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. Скільки грамів 3-відсоткового і скільки грамів 8-відсоткового розчинів солі треба взяти, щоб отримати 260 г 5-відсоткового розчину солі?

3.2. Розв'яжіть рівняння $\frac{1}{x^2 - 2x - 3} + \frac{1}{x + 3} = \frac{12}{x^3 + x^2 - 9x - 9}$.

3.3. Кола, радіуси яких дорівнюють 4 см і 9 см, мають зовнішній дотик. До кіл проведено спільну зовнішню дотичну. Знайдіть відстань між точками дотику.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Побудуйте графік рівняння $\frac{(y - x^2)(|y| - 1)}{1 - x^2} = 0$.

4.2^м. Сторони трикутника дорівнюють 25 см, 29 см і 6 см. Обчисліть площі кожного із шести трикутників, на які розбивається даний трикутник його медіанами.

ВАРІАНТ 26

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. З міста A в місто B виїхав велосипедист. Через 3 год у тому самому напрямі з міста A виїхав мотоцикліст і прибув у місто B одночасно з велосипедистом. Знайдіть швидкість велосипедиста, якщо вона менша за швидкість мотоцикліста на 45 км/год, а відстань між містами дорівнює 60 км.

3.2. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 + 6x + 8}{x + 2} - \frac{2x - x^2}{x}$.

3.3. У трикутнику одна зі сторін дорівнює 29 см, а інша ділиться точкою дотику вписаного в нього кола на відрізки завдовжки 24 см і 1 см, починаючи від кінця першої сторони. Знайдіть площу трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{xy} = 13, \\ x^2 + xy + y^2 = 91. \end{cases}$$

4.2^м. Знайдіть рівняння кола із центром в точці $O(1; -2)$, яке дотикається до прямої $3x - 4y + 9 = 0$.

ВАРІАНТ 27

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. Два автомобілі одночасно виїхали з одного міста в інше. Швидкість першого на 10 км/год більша за швидкість другого, і тому він витратив на весь шлях на 1 годину менше, ніж другий. Знайдіть швидкість кожного автомобіля, якщо відстань між містами 560 км.

3.2. Знайдіть область допустимих значень функції

$$y = \frac{1}{\sqrt{5x + 9 - 4x^2}} + \sqrt{x - 1}.$$

3.3. Медіани прямокутного трикутника, проведені до катетів, дорівнюють 3 см і 4 см. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. При яких значеннях параметра a рівняння

$$(\sqrt{x - 1} - a)(4x - 5) = 0$$

має єдиний корінь?

4.2^м. Доведіть, що відстань від ортоцентра гострокутного трикутника до його вершини удвічі більша за відстань від центра описаного кола до сторони, яка протилежна цій вершині.

ВАРІАНТ 28

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. Дано двоцифрове натуральне число, сума квадратів цифр якого дорівнює 45. Якщо до цього числа додати 27, то отримаємо число, що записане тими самими цифрами, але у зворотному порядку. Знайдіть дане число.
- 3.2. Розв'яжіть рівняння $x^3 - 8x^2 + 8x - 1 = 0$.
- 3.3. Катети прямокутного трикутника відносяться як 20 : 21, а різниця між радіусами описаного та вписаного кіл дорівнює 17 см. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Доведіть, що для будь-якого цілого n виконується рівність $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.
- 4.2^м. Через точку P діаметра кола проведено хорду AB , що утворює з діаметром кут 60° . Знайдіть довжину кола, якщо $AP = 8$ см, $BP = 3$ см.

ВАРІАНТ 29

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. Знайдіть чотири послідовних непарних натуральних числа, якщо добуток другого і третього на 111 більший, ніж потроєна сума першого і четвертого.

3.2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2,5, \\ x + y = 6. \end{cases}$$

3.3. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами в точках $A(3; -1)$, $B(2; 3)$, $C(-2; 2)$, $D(-1; -2)$ є прямокутником.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. У ящику лежать 12 білих і 18 чорних кульок. Яка ймовірність того, що серед трьох навмання обраних кульок буде 2 білі і 1 чорна?

4.2^м. Медіана CM трикутника ABC дорівнює m і утворює зі сторонами CA і CB кути α і β відповідно. Знайдіть довжини сторін CA і CB .

ВАРІАНТ 30

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. Дві бригади, працюючи разом, зорали поле за 6 днів. За скільки днів може зорати поле кожна бригада, працюючи самостійно, якщо другій бригаді на це потрібно на 5 днів менше, ніж першій?

3.2. Розв'яжіть рівняння $\left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{2}\right)(x^4 - 4x^2 - 5) = 0$.

3.3. Знайдіть площу паралелограма, діагоналі якого дорівнюють 8 см і 10 см, а одна з діагоналей перпендикулярна до сторони.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. При яких значеннях параметра a рівняння

$$\frac{x^2 - 4ax + 3a^2 - 2a - 1}{x - 4} = 0$$

має єдиний корінь?

4.2^м. Бісектриса кута A трикутника ABC перетинає описане навколо нього коло в точці K . Точка I – центр вписаного в трикутник ABC кола. Доведіть, що $KI = KB = KC$.

ВАРІАНТ 31

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. Відстань між двома пристанями вздовж річки дорівнює 45 км. Моторним човном шлях туди і назад можна подолати за 8 год. Знайдіть власну швидкість човна, якщо швидкість течії дорівнює 3 км/год.

3.2. Доведіть, що коли a , b , c є послідовними членами геометричної прогресії, то виконується рівність

$$(a^2 + b^2)(b^2 + c^2) = (ab + bc)^2.$$

3.3. Точка дотику кола, вписаного у прямокутний трикутник, ділить катет на відрізки завдовжки 2 см і 3 см, рахуючи від вершини прямого кута. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $(x + 2)(x + 3)(x + 8)(x + 12) = 4x^2$.

4.2^м. Діагоналі рівнобічної трапеції взаємно перпендикулярні, а її висота дорівнює h . Знайдіть площу цієї трапеції.

ВАРІАНТ 32

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.** Чисельник звичайного нескоротного дробу на 5 менший від знаменника. Якщо до чисельника цього дробу додати 3, а до знаменника 4, то дріб збільшиться на $\frac{1}{8}$. Знайдіть цей дріб.
- 3.2.** Доведіть, що $10a^2 - 6a - 2ab + b^2 + 2 > 0$ для всіх дійсних значень a і b .
- 3.3.** Діагональ рівнобічної трапеції ділить її гострий кут навпіл, а середню лінію на відрізки завдовжки 13 см і 23 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Знайдіть усі значення параметра a , при яких система

$$\begin{cases} |x| + |y| = 2, \\ x^2 + y^2 = a^2 \end{cases} \text{ має рівно чотири розв'язки.}$$

- 4.2^м.** Числа m_a , m_b і m_c є довжинами медіан деякого трикутника. Доведіть, що коли виконується рівність $m_a^2 + m_b^2 = 5m_c^2$, то трикутник є прямокутним.

ВАРІАНТ 33

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. Власна швидкість човна дорівнює 18 км/год. Шлях у 20 км за течією річки човен пропливає на 15 хв швидше, ніж проти течії. Знайдіть швидкість течії річки.

3.2. Знайдіть значення виразу $\sqrt{\left(\frac{1+\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}\right)^2} + 2 + \left(\frac{1-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\right)^2$.

3.3. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 9 см і 5 см, а діагональ ділить її гострий кут навпіл. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $x^2 + \frac{x^2}{(2x+1)^2} = 2$.

4.2^м. Доведіть, що сума квадратів двох сторін трикутника дорівнює подвоєній сумі квадратів половини третьої сторони і медіани, проведеної до цієї сторони.

ВАРІАНТ 34

Частина третя

Розв'язання задач 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.** Катер проплив 22 км за течією річки і 36 км проти течії, витративши стільки часу, скільки потрібно, щоб проплисти на плоту 6 км. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 20 км/год.
- 3.2.** Складіть квадратне рівняння, корені якого на три більші за відповідні корені рівняння $x^2 - 2x - 7 = 0$.
- 3.3.** Сторони трикутника дорівнюють 3 см і 5 см, а кут між ними 120° . Знайдіть площу подібного йому трикутника, периметр якого дорівнює 30 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Доведіть, що значення виразу $\sqrt{11 - 2\sqrt{28}} - \sqrt{11 + 2\sqrt{28}}$ є цілим числом.
- 4.2^м.** Знайдіть рівняння кола, описаного навколо трикутника ABC з вершинами в точках $A(2; 9)$, $B(11; 0)$, $C(-5; -4)$.

ВАРІАНТ 35

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.** Дві бригади повинні виготовити по 450 деталей. Перша виготовляє за годину на 5 деталей більше, ніж друга, тому друга бригада виконала завдання на 1 год пізніше, ніж перша. Скільки деталей щогодини виготовляла кожна бригада?
- 3.2.** У коробці 10 білих і кілька чорних кульок. Скільки може бути чорних кульок у коробці, якщо ймовірність того, що навмання вибрана кулька виявиться чорною, більша за 0,4, але менша від 0,5?
- 3.3.** У рівнобедреному трикутнику основа дорівнює 5 см, а бічна сторона – 20 см. Знайдіть довжину бісектриси кута при основі трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Розкладіть многочлен $x^3 - x^2 - 15x - 9$ на лінійні множники.
- 4.2^м.** Сторони паралелограма дорівнюють a і b , а діагоналі – d_1 і d_2 . Відомо, що $a^4 + b^4 = d_1^2 d_2^2$. Доведіть, що гострий кут паралелограма дорівнює 45° .

ВАРІАНТ 36

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. Сплав містив 20 г золота. Після того як до цього сплаву додали 5 г срібла і 10 г золота, виявилося, що срібла в новому сплаві на 5 % більше, ніж у початковому. Скільки грамів срібла було в сплаві спочатку?
- 3.2. Знайдіть імовірність того, що взяте навмання двоцифрове натуральне число буде кратним числу 4 або числу 5.
- 3.3. Точка перетину бісектрис гострих кутів при основі трапеції належить її другій основі. Знайдіть площу трапеції, якщо її бічні сторони дорівнюють 10 см і 17 см, а висота – 8 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть нерівність $|x + 2| + |x - 1| - |x - 4| > 3$.
- 4.2^м. Медіани трикутника дорівнюють 5 см, $\sqrt{73}$ см і $2\sqrt{13}$ см. Доведіть, що трикутник прямокутний.

ВАРІАНТ 37

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.** Човен за 5 год руху за течією і 2 год руху по озеру долає 123 км. За 5 год руху за течією човен долає відстань у 3 рази більшу, ніж за 2 год руху проти течії. Знайдіть власну швидкість човна і швидкість течії.
- 3.2.** Доведіть, що для всіх дійсних значень a виконується нерівність $(a - 2)^2 - 5 > 2(a - 6)$.
- 3.3.** У паралелограмі гострий кут дорівнює 60° , а діагональ ділить тупий кут у відношенні 3 : 1. Обчисліть периметр паралелограма, якщо його менша діагональ дорівнює $4\sqrt{3}$ см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Побудуйте графік рівняння $|x - y| + |x + y| = 2$.
- 4.2^м.** Дві сторони гострокутного трикутника дорівнюють $\sqrt{13}$ см і $\sqrt{10}$ см. Знайдіть третю сторону, якщо вона дорівнює проведеній до неї висоті.

ВАРІАНТ 38

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.** До овочевої ятки апельсинів завезли на 100 кг більше, ніж бананів. Після того як продали 80 % апельсинів і 30 % бананів, у ятці апельсинів залишилося на 105 кг менше, ніж бананів. Скільки кілограмів апельсинів і скільки кілограмів бананів завезли до овочевої ятки?
- 3.2.** Обчисліть $(2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + 100^2) - (1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 99^2)$.
- 3.3.** Точка дотику кола, вписаного у прямокутний трикутник, ділить гіпотенузу на відрізки завдовжки 4 см і 6 см. Знайдіть периметр трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** При яких значеннях параметра a обидва корені рівняння $4x^2 - (3a + 1)x - a - 2 = 0$ належать проміжку $[-1; 2)$?
- 4.2^м.** Діагоналі трапеції розбивають її на чотири трикутники. Площі трикутників, що прилягають до основ трапеції, дорівнюють n^2 і k^2 . Доведіть, що площа трапеції дорівнює $(n + k)^2$.

ВАРІАНТ 39

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.** З двох пунктів, відстань між якими 20 км, одночасно назустріч один одному вийшли два туристи і зустрілися через 2 год. Визначте, з якою швидкістю йшов кожний турист, якщо одному на подолання всього шляху знадобилося на 1 год 40 хв більше, ніж іншому.
- 3.2.** Знайдіть найменше значення виразу $x^2 + y^2 + 2x - 4y$.
- 3.3.** Хорда, довжина якої – 12 см, перпендикулярна до діаметра кола і ділить його на два відрізки, різниця довжин яких дорівнює 9 см. Знайдіть довжину кола.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Відомо, що x_1 і x_2 – корені рівняння $2x^2 - 8x + 3 = 0$. Знайдіть значення виразу $|x_1 - x_2|$.
- 4.2^м.** У трикутнику ABC проведено медіани BE і CF ; M – точка перетину медіан. Доведіть, що площі трикутника BMC і чотирикутника $AEMF$ рівні.

ВАРІАНТ 40

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. Потяг, що був затриманий на 1 год, ліквідував запізнення на перегоні завдовжки 300 км, збільшивши швидкість на 10 км/год. Знайдіть, за який час потяг мав проїхати даний перегін з початковою швидкістю.

3.2. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{3}{\sqrt{2x+4}} + \frac{5}{|x|-3}$.

3.3. Довжина кола, описаного навколо рівнобедреного трикутника, дорівнює 50π см. Знайдіть периметр трикутника, якщо висота, проведена до основи, дорівнює 32 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $x^4 - 3x^3 - 6x^2 + 12x + 16 = 0$.

4.2^м. Доведіть, що точка перетину діагоналей трапеції належить прямій, що проходить через середини основ трапеції.

ВАРІАНТ 41

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. Човен, власна швидкість якого 18 км/год, проплив 30 км за течією і 16 км проти течії, витративши на весь шлях 2,5 год. Знайдіть швидкість течії.

3.2. Обчисліть $\frac{1}{\sqrt{1} + \sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{7}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{119} + \sqrt{121}}$.

3.3. Центр кола, вписаного у рівнобедрений трикутник, ділить висоту, проведену до основи, на відрізки завдовжки 5 см і 13 см. Знайдіть периметр трикутника.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1^м, 4.2^м 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^м. При яких значеннях параметра t система рівнянь

$$\begin{cases} (t+1)x + y = 3, \\ 2x - (t-2)y = 6 \end{cases} \text{ не має розв'язків?}$$

4.2^м. Дано вектори \vec{a} і \vec{b} , $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$, кут між векторами \vec{a} і \vec{b} дорівнює 120° . Знайдіть $|4\vec{a} + 3\vec{b}|$.

ВАРІАНТ 42

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. Через одну трубу басейн наповнюється на 3 год швидше, ніж через другу спорожняється. Якщо обидві ці труби відкрити одночасно, то басейн наповниться за 36 год. За скільки годин самостійної роботи перша труба може наповнити басейн, а друга – спорожнити?
- 3.2. Побудуйте графік функції $y = x^2 - 4|x| + 3$. Використовуючи побудований графік, укажіть найменше значення функції.
- 3.3. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами в точках $A(0; 6)$, $B(5; 7)$, $C(4; 2)$ і $D(-1; 1)$ є ромбом.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 19, \\ (xy + 8)(x + y) = 2. \end{cases}$$
- 4.2^м. У рівнобедреному трикутнику кут при основі дорівнює 72° , а бісектриса цього кута має довжину l . Знайдіть довжини сторін трикутника.

ВАРІАНТ 43

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. Два робітники запланували разом виготовити 250 деталей. Але перший робітник перевиконав план на 10 %, а другий – на 15 %, і тому було виготовлено 280 деталей. По скільки деталей мали виготовити робітники?

3.2. Спростіть вираз $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) : (a - b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$.

3.3. З точки кола проведено дві перпендикулярні між собою хорди, різниця яких дорівнює 4 см. Знайдіть ці хорди, якщо радіус кола – 10 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Розв'яжіть рівняння $\frac{x}{x^2 + 3x + 2} - \frac{x}{x^2 + 5x + 2} = \frac{1}{24}$.

4.2^м. Нехай числа h_a , h_b і h_c є довжинами висот деякого трикутника і виконується рівність $\left(\frac{h_c}{h_a} \right)^2 + \left(\frac{h_c}{h_b} \right)^2 = 1$. Доведіть, що трикутник є прямокутним.

ВАРІАНТ 44

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. Для перевезення 60 т вантажу мали використати деяку кількість вантажівок. Але на кожному було завантажено на 1 т більше, ніж планувалося, тому дві машини виявилися зайвими. Скільки вантажівок було використано?
- 3.2. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_2 - b_4 = 3$, $b_3 - b_1 = -6$.
- 3.3. Гіпотенуза і катет прямокутного трикутника відповідно дорівнюють 5 см і 3 см. Знайдіть довжину найбільшої сторони подібного йому трикутника, площа якого дорівнює 54 см^2 .

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Доведіть, що для будь-яких додатних чисел a , b і c виконується нерівність

$$ab(a + b - 2c) + bc(b + c - 2a) + ac(a + c - 2b) \geq 0.$$

- 4.2^м. Через точку перетину діагоналей трапеції паралельно її основам проведено пряму, яка перетинає бічні сторони в точках M і N . Знайдіть довжину відрізка MN , якщо основи трапеції дорівнюють 7 см і 3 см.

ВАРІАНТ 45

Частина третя

Розв'язання задач 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.** Слюсар може виконати замовлення за той самий час, що й два працюючих разом учні. За скільки годин може самостійно виконати замовлення слюсар і за скільки кожен з учнів, якщо слюсар може виконати це замовлення на 4 год швидше, ніж перший учень, і на 9 год швидше, ніж другий?
- 3.2.** Знайдіть область значень функції $y = \sqrt{4 - x^2} + \frac{3x}{x}$.
- 3.3.** Відстані від центра кола, вписаного у рівнобічну трапецію, до кінців бічної сторони дорівнюють 6 см і 8 см. Знайдіть довжину вписаного кола.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Розв'яжіть нерівність $|x - 2| + |x - 3| \geq |x - 4|$.
- 4.2^м.** У середині рівностороннього трикутника позначено довільну точку M , що знаходиться на відстанях b , c і d від сторін трикутника. Доведіть, що висота трикутника дорівнює $b + c + d$.

ВАРІАНТ 46

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. Щоб ліквідувати запізнення на 24 хв, потяг на перегоні завдовжки 180 км збільшив швидкість на 5 км/год порівняно із запланованою швидкістю. З якою швидкістю мав їхати потяг?
- 3.2. Для деяких чисел a, b і c , жодне з яких не дорівнює нулю, виконується рівність $(a + b + c)(a - b + c) = a^2 + b^2 + c^2$. Доведіть, що a, b, c – послідовні члени геометричної прогресії.
- 3.3. У прямокутну трапецію вписано коло. Точка дотику ділить більшу бічну сторону на відрізки завдовжки 8 см і 18 см. Знайдіть периметр трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Обчисліть значення виразу $\frac{\sqrt{m - 2\sqrt{m - 2}} - 1}{\sqrt{m - 2} - 1} + 1$, якщо $m = 2,98$.
- 4.2^м. Сторона трикутника дорівнює 10 см, а медіани, проведені до двох інших сторін, – 9 см і 12 см. Знайдіть площу трикутника.

ВАРІАНТ 47

Частина третя

Розв'язання задач 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.** Турист проплив проти течії 18 км на моторному човні, а повернувся назад на плоту. На шлях моторним човном турист витратив на 4,5 год менше, ніж на зворотний шлях. Знайдіть швидкість течії, якщо швидкість човна у стоячій воді 15 км/год.
- 3.2.** Знайдіть найменший за модулем член арифметичної прогресії $-15,1; -14,4; \dots$
- 3.3.** Основи трапеції дорівнюють 2 см і 18 см, а її діагоналі – 15 см і 7 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м.** Розв'яжіть нерівність $\left| \frac{x-4}{x-2} \right| (x^2 + x - 12) \leq 0$.
- 4.2^м.** Нехай h_a, h_b, h_c – висоти трикутника, r – радіус кола, вписаного у трикутник. Доведіть, що $\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r}$.

ВАРІАНТ 48

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. У сплав міді з цинком, що містить 2 кг міді, додали 6 кг міді. При цьому відсотковий вміст міді у новому сплаві збільшився на 30 % порівняно з початковим. Знайдіть масу початкового сплаву.

3.2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 3xy + y = 7, \\ 3xy - x = 4. \end{cases}$$

3.3. Бісектриса прямого кута прямокутного трикутника ділить гіпотенузу на відрізки завдовжки 15 см і 20 см. Знайдіть радіус кола, вписаного у трикутник.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Доведіть, що для будь-якого натурального значення n значення виразу $4^n + 15n - 1$ кратне 9.

4.2^м. Дано коло $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 4$. Складіть рівняння іншого кола з центром в точці $Q(-2; 1)$, що дотикається до даного кола.

ВАРІАНТ 49

Частина третя

Розв'язання задач 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. О дев'ятій ранку від пристані відчалив пліт, а о вісімнадцятій – човен, який наздогнав пліт на відстані 20 км від пристані. О котрій годині човен наздогнав пліт, якщо власна швидкість човна дорівнює 18 км/год?

3.2. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} x^2 + x - 6 \geq 0, \\ x(x - 1) - (x + 1)^2 \leq 8. \end{cases}$$

3.3. Знайдіть площу трапеції, основи якої дорівнюють 10 см і 14 см, а бічні сторони – 13 см і 15 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. При яких значеннях параметра a рівняння $|x^2 - 4|x| + 3| = a$ має шість розв'язків?

4.2^м. Дві сторони трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Медіани, проведені до цих сторін, взаємно перпендикулярні. Знайдіть третю сторону трикутника.

ВАРІАНТ 50

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. Два робітники, працюючи разом, можуть виконати завдання за 4 год. За скільки годин може виконати завдання кожен робітник, працюючи самостійно, якщо один з них може це зробити на 6 год швидше, ніж інший?

3.2. Обчисліть значення виразу

$$\sqrt{\frac{(\sqrt{a}-1)(a\sqrt{a}-1)}{a+\sqrt{a}+1}} + \sqrt{a}, \text{ якщо } a = 0,97.$$

3.3. У колі по один бік від його центра проведено дві паралельні хорди, довжини яких 24 см і 32 см, а відстань між якими 4 см. Знайдіть радіус кола.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м 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^м. Доведіть, що для будь-якого натурального n значення виразу $\frac{n^3}{6} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{3}$ є натуральним числом.

4.2^м. Сторона трикутника дорівнює 15 см, а сума двох інших сторін – 27 см. Знайдіть косинус кута, що лежить проти даної сторони, якщо радіус кола, вписаного у трикутник, дорівнює 4 см.

РОБОТА
на державну підсумкову атестацію

з _____
назва предмета

за курс основної школи

учня (учениці) _____ класу

_____ *назва навчального закладу*

_____ *прізвище, ім'я, по батькові у родовому відмінку*

Варіант № _____

Увага! Відмічайте до кожного завдання тільки один варіант відповіді. Будь-які виправлення у бланку недопустимі.

Якщо ви вирішили змінити відповідь у деяких завданнях, то правильну відповідь можна зазначити в спеціально відведеному місці, розташованому внизу бланка відповідей.

У завданнях 1.1—1.12 правильну відповідь позначайте тільки так:

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 2.1–2.4 впишіть відповідь.

2.1		2.3	
2.2		2.4	

Щоб виправити відповідь до завдання, запишіть його номер у спеціально відведеній клітинці, а правильну, на Вашу думку, відповідь — у відповідному місці.

Завдання 1.1–1.12

	А	Б	В	Г
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Завдання 2.1–2.4

Номер завдання	Виправлена відповідь
2. <input type="checkbox"/>	
2. <input type="checkbox"/>	