

РЕКОМЕНДОВАНО
МІНІСТЕРСТВОМ ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ



ДЕРЖАВНА ПІДСУМКОВА АТЕСТАЦІЯ

2012

МАТЕМАТИКА

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

9
клас

для державної
підсумкової атестації
з математики





О.С. Істер, О.І. Глобін, О.В. Комаренко

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для державної
підсумкової атестації
з математики

2-ге видання, доопрацьоване

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

9
клас

Київ
Центр навчально-методичної літератури
2012



ББК 74.262.21
I-89

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України
(Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України
№ 20 від 13.01.2012 р.)*

Автори:

Істер О.С. – частини 2, 3, 4;
Глобін О.І. – наукове редагування;
Комаренко О.В. – частина 1.

Істер О.С.

I-89 Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики : 9 кл. / О.С. Істер, О.І. Глобін, О.В. Комаренко. – 2-ге вид., доопрац. – К. : Центр навч.-метод. л-ри, 2012. – 112 с. : іл.

ISBN 978-617-626-110-0.

ББК 74.262.21

© Істер О.С., Глобін О.І.,
Комаренко О.В., 2011
© Центр навчально-
методичної літератури,
серійне оформлення,
оригінал-макет, 2011
© Істер О.С., Глобін О.І.,
Комаренко О.В.,
доопрац., 2012

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Посібник «Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 9 клас» призначений для проведення державної підсумкової атестації з математики в дев'ятих класах загальноосвітніх навчальних закладів, а також перевірки знань та вмінь учнів протягом навчального року. Він містить 30 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 указана правильна 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.

ISBN 978-617-626-110-0

МАТЕМАТИКА ДЕРЖАВНА ПІДСУМКОВА АТЕСТАЦІЯ



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 указана правильна 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 навів повне її обґрунтування	6 балів	4 бали
Отримав правильну відповідь, але вона недостатньо обґрунтована або розв'язання містить незначні недоліки	5 балів	3 бали
Отримав відповідь, записав правильний хід розв'язування завдання, але в процесі розв'язування припустився помилки обчислювального або логічного (при обґрунтуванні) характеру	4 бали	
Суттєво наблизився до правильного кінцевого результату або в результаті знайшов лише частину правильної відповіді	3 бали	
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 і 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. таблицю 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 відповідей, з яких тільки **ОДНА** відповідь **ПРАВИЛЬНА**. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке з 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).

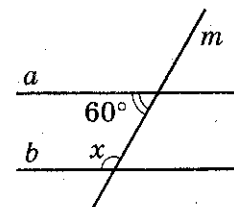
1.8. (a_n) – арифметична прогресія, $a_1 = 2$; $a_2 = 7$. Знайдіть a_{21} .

- 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).

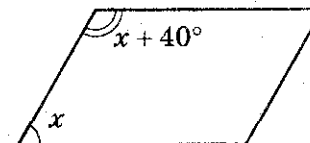
1.9. На рисунку прямі a і b – паралельні, m – січна. Знайдіть градусну міру кута x .



- 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).



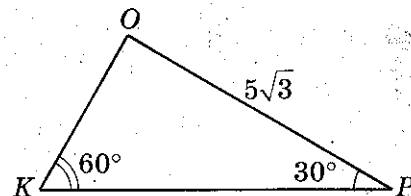
1.11. Знайдіть площу трикутника, сторони якого 4 см і 7 см, а кут між ними дорівнює 30° .

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) $5\sqrt{15}$; Б) 5; В) 10; Г) $5\sqrt{2}$.

Розв'язання.

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

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

Відповідь. Б).

Оформлення бланка відповідей першої частини

	А	Б	В	Г
1.1	☐	☒	☐	☐
1.2	☐	☐	☒	☐
1.3	☐	☒	☐	☐
1.4	☐	☐	☐	☒
1.5	☒	☐	☐	☐
1.6	☐	☐	☒	☐
1.7	☐	☐	☐	☒
1.8	☐	☒	☐	☐
1.9	☒	☐	☐	☐
1.10	☐	☐	☐	☒
1.11	☒	☐	☐	☐
1.12	☐	☒	☐	☐

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.

$$\frac{2x}{x-2} + \frac{x+7}{8-4x} \cdot \frac{32}{7x+x^2} = \frac{2x}{x-2} + \frac{32(x+7)}{4(2-x) \cdot x(7+x)} =$$

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

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 і ординати дорівнює 6.

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

$$\begin{cases} x + y = 6, \\ y = x^2 - 2x. \end{cases}$$

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:

$$26\,450 - 20\,000 = 6\,450 (\text{грн.}).$$

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: $AM^2 = 3^2 + (y-6)^2$; $AN^2 = 4^2 + (y+1)^2$.



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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 прибути 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:

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

$$x(x + 5) = 5 \cdot 450;$$

$$x^2 + 5x - 2250 = 0;$$

$$x_1 = 45; x_2 = -50.$$

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:

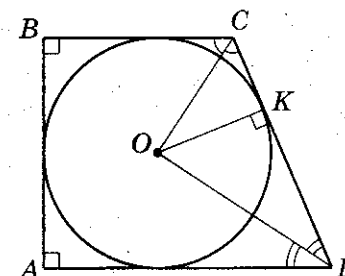
$$p = -(x'_1 + x'_2) = -(x_1 + 3 + x_2 + 3) = -(x_1 + x_2 + 6) = -(2 + 6) = -8;$$

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

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 якої $\angle A = \angle B = 90^\circ$. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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

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

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 розв'язок 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.

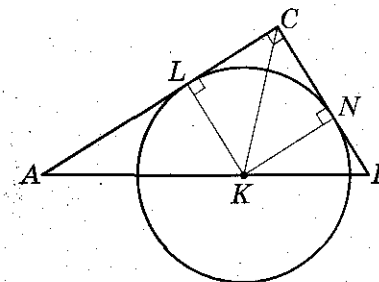
1) $a + 2 = 4 - a$; $a = 1$. У цьому випадку $x_1 = 3 \neq 2$.

Отже, $a = 1$ задовольняє умову задачі.

$$\begin{aligned} 2) \begin{cases} a + 2 = 2, \\ 4 - a \neq 2; \end{cases} & a = 0. \\ 3) \begin{cases} 4 - a = 2, \\ a + 2 \neq 2; \end{cases} & a = 2. \end{aligned}$$

Відповідь. $a = 1, a = 0, a = 2$.

4.2^м. 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 відповідей, 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 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).

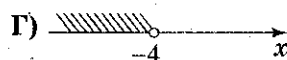
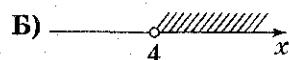
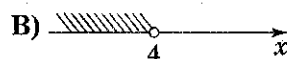
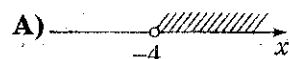
1.5. Виконайте віднімання $\frac{7y}{x} - \frac{5x}{y}$.

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 квадратного рівняння $x^2 - 7x - 6 = 0$?

А) 6; Б) 7; В) -7; Г) -6.

1.7. На якому рисунку графічно 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. Довжина відрізка $AB = 84$ см. На відрізку дано точку M , що поділяє його на два відрізки, причому AM менший за BM у 3 рази. Знайдіть довжину відрізка 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 $3\sqrt{1\frac{4}{9}} \cdot \sqrt{1\frac{3}{13}} - \sqrt{(-4)^6}$.

2.2. Графіком квадратичної функції є парабола, що має вершину у початку координат і проходить через точку $A(2; -8)$. Задайте цю функцію формулою.

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x^2 - 2xy + y^2 = 9, \\ 2x - y = 5. \end{cases}$

2.4. Зовнішній кут правильного многокутника становить $\frac{1}{5}$ внутрішнього. Знайдіть кількість сторін цього многокутника.



ВАРІАНТ 2

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. Запишіть $\frac{1}{5}$ 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. Знайдіть координати точки перетину графіка функції $y = -5x + 15$ з віссю абсцис.

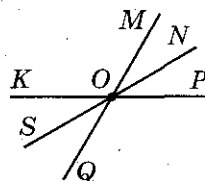
- А) (0; 15); Б) (3; 0); В) (0; 3); Г) (-3; 0).

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

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

1.9. На рисунку $\angle KOM = 100^\circ$, $\angle SOQ = 30^\circ$. Знайдіть градусну міру $\angle POS$.

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



1.10. Гострий кут прямокутної трапеції в 3 рази менший від тупого кута. Знайдіть ці кути.

- 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 С – середина відрізка АВ. Знайдіть координати точки В, 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 $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$.

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 3

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. Розв'яжіть рівняння $x : 65 = 910$.

- А) 5915; Б) 59 150; В) 14; Г) 131.

1.2. Виконайте множення $5\frac{3}{5} \cdot 10$.

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

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

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

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

- А) $(3 + k)(m - n)$; Б) $(m + n)(3 - k)$;
В) $m(3 + k) - n(3 - k)$; 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. Для якої нерівності число 1 є розв'язком?

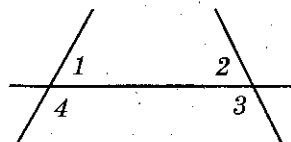
- А) $3x^2 + 6x \leq 0$; Б) $-x^2 + 2x - 2 > 0$;
В) $x^2 - 4x + 4 \leq 0$; Г) $-3x^2 - 6x \leq 0$.

1.8. Вершина якої з парабол належить осі абсцис?

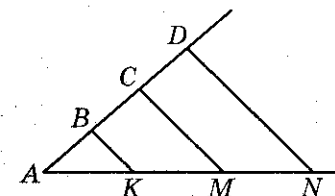
- А) $y = x^2 + 1$; Б) $y = x^2 - 1$;
В) $y = (x + 1)^2$; Г) $y = (x - 1)^2 + 1$.

1.9. За рисунком назвіть пару кутів, які є внутрішніми різносторонніми.

- А) $\angle 1$ і $\angle 2$; Б) $\angle 1$ і $\angle 3$;
В) $\angle 4$ 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 6л 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 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. У сплаві 60 % міді, а решта 200 г становить олово. Яка маса сплаву?

2.4. У $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $\sin A = \frac{3}{5}$. Знайдіть довжину гіпотенузи трикутника.



ВАРІАНТ 4

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

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

1.2. Серед наведених записів укажіть правильну пропорцію.

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

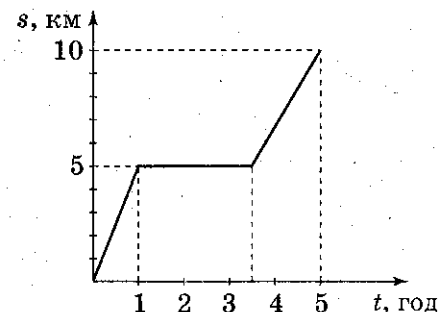
- А) $-\sqrt{25}$; Б) $\sqrt{40}$; В) $\sqrt{0,04}$; Г) $\sqrt{\frac{16}{49}}$.

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

- А) 1 год; Б) 2,5 год;
В) 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 А.

- А) 37° ; Б) 143° ; В) 100° ; Г) 137° .

1.10. У прямокутному трикутнику один з катетів 4 см, а косинус прилеглого 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. Яка градусна міра дуги кола, радіус якого становить 6 см, а довжина дуги дорівнює 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 5

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. Знайдіть 25 % від 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. Яке з поданих рівнянь має розв'язок $(2; -1)$?

- 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. Знайдіть різницю арифметичної прогресії $8; 3; -2; -7; \dots$

- А) 5; Б) -5; В) 8; Г) 3.

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. У якій точці розміщено центр кола, вписаного в трикутник?

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

1.10. Знайдіть довжину хорди, що проведена в колі радіуса 15 см 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 до вектора $\vec{n}(-7; 5)$.

- 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. Спростіть вираз $(4a^4b^{-3})^{-1} \cdot \left(\frac{1}{2}a^{-2}b^5\right)^{-2}$.

2.2. Звільніться від ірраціональності у 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 6

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

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

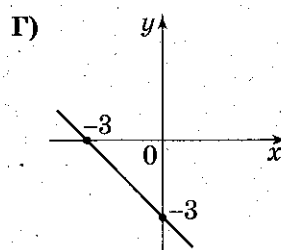
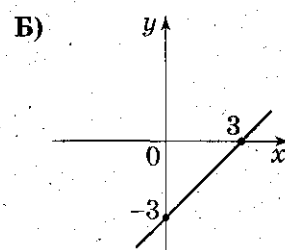
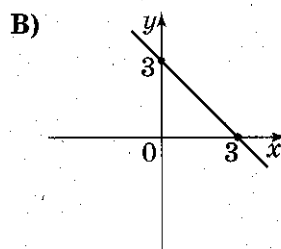
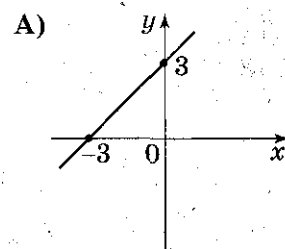
1.2. Яке число є дільником числа 12?

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

А) $2 < x + 3 < 7$; Б) $5 < x + 3 < 10$;
В) $2 > x + 3 > 7$; 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 з чотирикутників завжди має рівні діагоналі?

А) паралелограм; Б) ромб;
В) 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 довжину 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. Розв'яжіть рівняння $\frac{12}{\sqrt{3x+1}} = 6$.

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

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} y^2 - xy = 2, \\ 2y^2 + 3xy = 14. \end{cases}$

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



ВАРІАНТ 7

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. Порівняйте величини 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 $5\frac{5}{6} + 1\frac{1}{8}$.

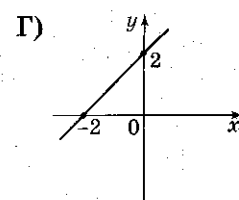
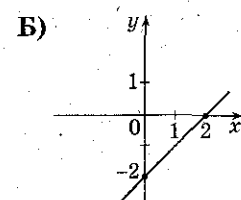
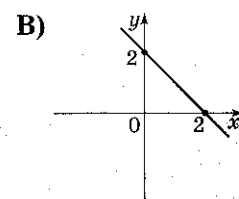
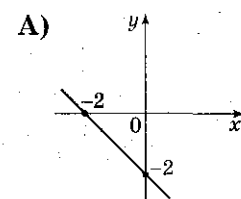
А) $6\frac{6}{14}$; Б) $6\frac{6}{48}$; В) $6\frac{23}{24}$; Г) $6\frac{13}{24}$.

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) $\frac{5}{2m^3}$.

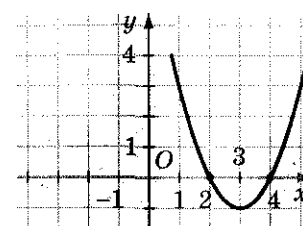
1.6. Внесіть множник під знак кореня $-3a\sqrt{3a}$.

А) $-\sqrt{9a^2}$; Б) $-\sqrt{27a^3}$; В) $\sqrt{27a^2}$; Г) $\sqrt{27a^3}$.

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 було 1725 грн.?

А) 115 %; Б) 85 %; В) 15 %; Г) 25 %.

1.9. Яка 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) $20\sqrt{3} \text{ см}^2$; Б) 60 см^2 ; В) 30 см^2 ; Г) $10\sqrt{3} \text{ см}^2$.

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. 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 якій $b_4 = 36$, $b_6 = 4$.

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



ВАРІАНТ 8

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. 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) $-x^2y$.

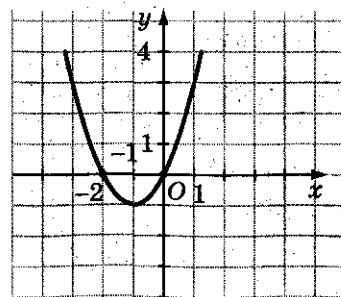
1.5. Яка з рівностей є правильною при всіх допустимих значеннях x ?

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 $y = x^2 + 2x$. Знайдіть множину розв'язків нерівності $x^2 + 2x \leq 0$.

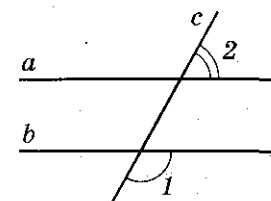


А) $(-2; 0)$; Б) $[-2; 0]$; В) $[-1; 0]$; Г) $(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$.

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 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. 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. З натуральних чисел від 1 до 24 учень навмання називає одне. Яка ймовірність того, що це число є дільником числа 24?

2.4. У паралелограмі $ABCD$ бісектриса кута A ділить сторону BC на відрізки $BK = 3$ см, $KC = 2$ см. Знайдіть периметр паралелограма.



ВАРІАНТ 9

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. 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 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) $0,1a^{-14}b^7$.

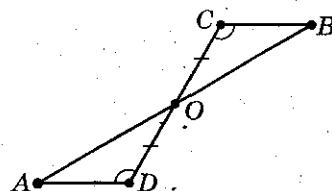
1.7. Яку суму отримає на рахунок вкладник через рік, якщо він поклав до банку 5000 грн. під 15 % річних?

- 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) $(-\infty; -3]$.

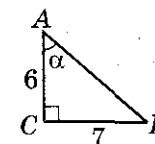
1.9. За якими елементами рівні трикутники DOA і COB (див. рис.), якщо $\angle ADO = \angle BCO$ і $DO = OC$?



- 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) $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$; Б) $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$;
В) $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$; 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 $\left(\frac{x - 2y}{x^2 + 2xy} - \frac{x + 2y}{x^2 - 2xy} \right) : \frac{4y^2}{4y^2 - x^2}$.

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 міру гострого кута трапеції.



ВАРІАНТ 10

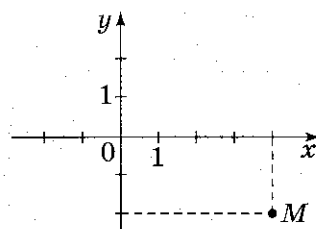
Частина перша

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

- 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) $-5 + 7x = 1$; Б) $-4x - 2 = -11$;
В) $-2x + 5 = 9$; 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) $8 < P < 14$; Б) $16 < P < 49$;
В) $16 < P < 28$; Г) $12 < P < 21$.

1.9. Яке взаємне розміщення 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 NK , 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 міру кута 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 значення виразу $\frac{27^{-3} \cdot 3^{-10}}{81^{-5}}$.

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

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

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



ВАРІАНТ 11

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 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) $0 \cdot x = 3$; Б) $3x - 3 = 0$;
 В) $3(x - 1) = 3x - 3$; Г) $3x - 3 = 3$.
- 1.4. Графік якого рівняння проходить через точку $A(2; -2)$?
 А) $0 \cdot x - 0 \cdot y = 4$; Б) $2x + 0 \cdot y = -4$;
 В) $0 \cdot x + 2y = -4$; 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. Відомо, що $a > b$. Яка з нерівностей хибна?
 А) $a + 7 > b + 7$; Б) $-7a < -7b$;
 В) $-7a > -7b$; 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 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) $150^\circ, 30^\circ, 30^\circ$; Б) $100^\circ, 100^\circ, 60^\circ$;
 В) $60^\circ, 60^\circ, 60^\circ$; 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 $\sqrt{(-7)^4} - \frac{2\sqrt{160}}{\sqrt{2,5}}$.
- 2.2. Знайдіть точки параболи, що є графіком функції $y = x^2 - 2x - 4$, у яких абсциси й ординати рівні між собою.
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x - y = 1, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}. \end{cases}$
- 2.4. Знайдіть радіус круга, якщо площа сектора цього круга дорівнює $20\pi \text{ см}^2$, а центральний кут, що відповідає цьому сектору, дорівнює 72° .



ВАРІАНТ 12

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. Знайдіть різницю 16 кг 300 г – 8 кг 500 г.

- А) 8 кг 200 г; В) 8 кг 800 г;
Б) 6 кг 800 г; Г) 7 кг 800 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 у многочлен вираз $2a(b - 3c)$.

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

1.4. Графіком якої з функцій є пряма, паралельна графіку функції $y = 2x - 5$?

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

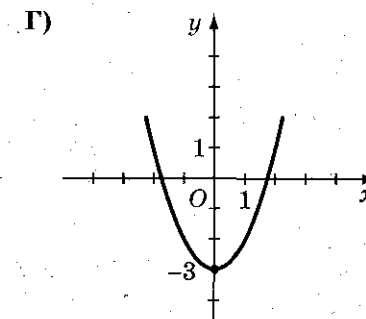
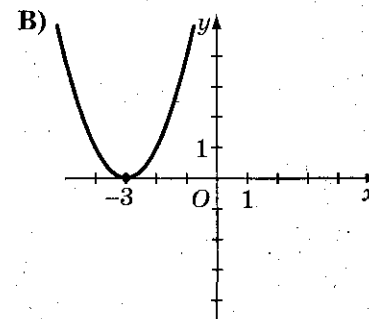
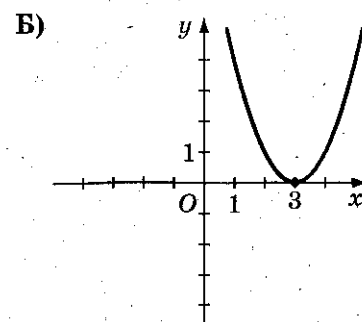
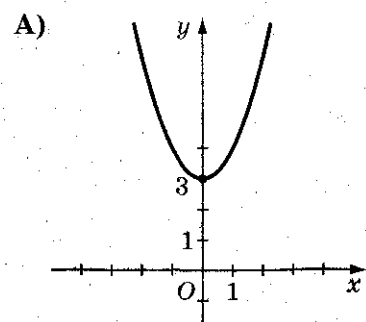
1.5. Виконайте ділення $\frac{a^{15}}{2} : \frac{a^5}{8}$.

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



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 з 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 $(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) - 8 = 0$.

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 кут C .



ВАРІАНТ 13

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

- 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) $3,28 \cdot 10^8$; Б) $0,328 \cdot 10^9$;
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. Яке із чисел є розв'язком нерівності $x^2 + x - 2 > 0$?

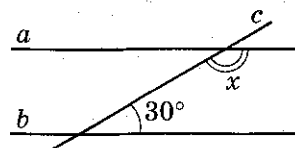
- А) -2; Б) 2; В) 1; Г) -1.

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 кут 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 описаного кола навколо 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 тупий 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. Виконайте множення $\frac{a^2 - 4a + 4}{a^2 + 6a + 9} \cdot \frac{2a^2 - 18}{12 - 6a}$.

2.2. Складіть квадратне рівняння з цілими коефіцієнтами, корені якого дорівнюють числам $-\frac{1}{2}$ і 5.

2.3. Вкладник поклав до банку 10 000 гривень під 16 % річних. Скільки відсоткових грошей матиме вкладник через два роки?

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

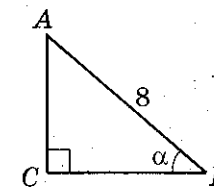


ВАРІАНТ 14

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. 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 0,2 до $\frac{5}{4}$.
 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) $9x^2 + 4$; Б) $9x^2 - 4$;
 В) $9x^2 + 24x + 4$; Г) $9x^2 + 12x + 4$.
- 1.5. Обчисліть значення виразу $\sqrt{5^2} - (\sqrt{7})^2$.
 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. Який відсоток жирності молока, якщо з 250 кг молока отримали 15 кг жиру?
 А) 60 %; Б) 6 %; В) 94 %; Г) 160 %.
- 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. Знайдіть значення виразу $\frac{4a}{a^2 - 4} : \left(\frac{a+2}{a-2} - \frac{a-2}{a+2}\right)$, якщо $a = -2012$.
- 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 15

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. 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 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'язку?

- 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. Укажіть геометричне місце точок, розміщених на відстані 5 см від даної точки А.

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

1.10. У ромбі сторона дорівнює 8 см, а 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. 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, рівновіддалену від точок А(1; 5) і В(3; 1).



ВАРІАНТ 16

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. 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 поданих систем рівнянь має безліч розв'язків?
 А) $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y = 5; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y = 2; \end{cases}$
 В) $\begin{cases} x + y = 5, \\ 3x + 3y = 15; \end{cases}$ 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) $x^2 - 8x + 7 = 0$; Б) $x^2 - 4x + 4 = 0$;
 В) $x^2 - 7x - 3 = 0$; Г) $x^2 - 3x + 5 = 0$.
- 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 якій відстані 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 $ABCD$ кут ABD дорівнює 75° . Чому дорівнює кут 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 довжину сторони 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. 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 $(0; 2)$ і проходить через точку $B(1; 6)$. Задайте цю функцію формулою.
- 2.3. Не виконуючи побудов, знайдіть точки перетину прямої $x - y + 2 = 0$ і кола $x^2 + y^2 = 4$.
- 2.4. У прямокутнику перпендикуляр, опущений з вершини на діагональ, поділяє її на відрізки завдовжки 4 см і 9 см. Знайдіть площу прямокутника.



ВАРІАНТ 17

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. Запишіть 3 год 24 хв у хвилиналих.

- 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 одночленів подано в стандартному вигляді?

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

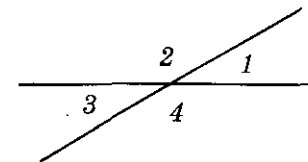
1.7. Знайдіть координати вершини параболи $y = x^2 - 2x - 3$.

- А) (-4; 1); Б) (-1; 0); В) (0; -1); Г) (1; -4).

1.8. У коробці лежать 5 зелених, 7 жовтих і 3 червоних кульки. Яка ймовірність того, що навмання витягнута з коробки кулька буде не зеленого кольору?

- 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) суміжними;
В) тупими; 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;
В) 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 АВ, якщо А(3; -2), В(-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. 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 В(3; -2). Знайдіть значення k і b .

2.3. Запишіть нескінченні періодичні дробу у вигляді звичайних та обчисліть значення виразу $0,2(3) - 0,1(5)$.

2.4. У прямокутній трапеції більша діагональ дорівнює 15 см, висота – 12 см, а менша основа – 4 см. Знайдіть більшу бічну сторону трапеції.



ВАРІАНТ 18

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. Знайдіть корінь рівняння $2x - 17 = 53$.

- А) 18; Б) 72; В) 35; Г) 40.

1.2. Виконайте множення $\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{4}$.

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

1.4. Запишіть одночлен $(0,2ab^3)^2 \cdot 5a^2b$ у стандартному вигляді.

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

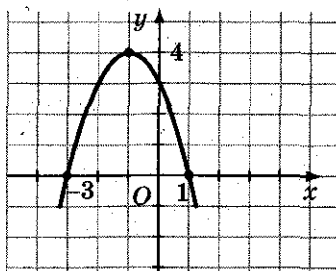
1.5. Яке з чисел подано в стандартному вигляді?

- 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 $y = -x^2 - 2x + 3$. Знайдіть множину розв'язків нерівності $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$.

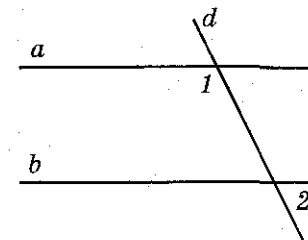


- А) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$; Б) $[-3; 1]$;
В) $(-3; 1)$; Г) $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$.

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 становить $\frac{1}{3}$ кола.

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

1.11. Знайдіть міру внутрішнього кута при вершині правильного шестикутника.

- А) 150° ; Б) 100° ; В) 90° ; Г) 120° .

1.12. Знайдіть площу трикутника, периметр якого 24 см, а радіус кола, вписаного в цей трикутник, дорівнює 4 см.

- А) 96 см^2 ; Б) 24 см^2 ; В) 32 см^2 ; Г) 48 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. Одночасно підкинули два гральних кубики. Знайдіть ймовірність того, що сума очок на кубиках дорівнює 9.

2.4. Знайдіть кут між меншою стороною і діагоналлю прямокутника, якщо він на 70° менший від кута між діагоналями, який лежить проти більшої сторони.

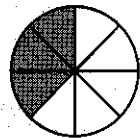


ВАРІАНТ 19

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. Яку частину круга на рисунку заштриховано?



- 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 $y = -5 + 4x$ має значення 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) $125 \cdot 10^{-7}$; В) $125 \cdot 10^{-4}$; Г) $1,25 \cdot 10^{-5}$.

1.7. У ящику є 20 пронумерованих від 1 до 20 жетонів. Яка ймовірність того, що навмання взятий з ящика жетон буде з числом, кратним 6?

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

1.8. Яка з нерівностей є правильною за будь-якого значення 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 трикутника 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) $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$; 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 у 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 $\left(\frac{x}{xy - y^2} - \frac{y}{x^2 - xy} \right) : \frac{x + y}{4xy}$.

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 20

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. З поля площею 6,4 га зібрали 320 ц зерна. Який урожай зерна зібрали в середньому з кожного гектара?

А) 50 ц; В) 25 ц;

Б) 20 ц; Г) 64 ц.

1.2. Яка з числових 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. Укажіть більший корінь 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 суму перших п'яти членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_1 = 3$, $q = -2$.

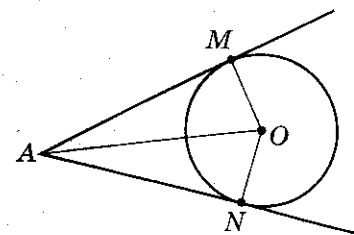
А) -31; Б) 11; В) 33; Г) 31.

1.8. Укажіть усі значення змінної x , при яких вираз $\frac{\sqrt{5x-3}}{x-1}$ має зміст.

А) $\left[\frac{3}{5}; +\infty\right)$; В) $\left(\frac{3}{5}; 1\right) \cup (1; +\infty)$;

Б) $\left[\frac{3}{5}; 1\right) \cup (1; +\infty)$; Г) $\left[\frac{3}{5}; 1\right]$.

1.9. На рисунку AM і AN – дотичні до кола з 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 $\angle M$ 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. 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 у точках M і N відповідно. $AB = 15$ см, $MN = 6$ см, $AM = 3$ см. Знайдіть довжину сторони AC .



ВАРІАНТ 21

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. Яка числова нерівність є правильною?

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

1.2. Укажіть число, яке ділиться 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 рівняння 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. Порівняйте числа x та y , якщо $x - y = (-1)^5$.

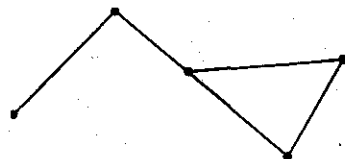
- А) $x < y$; Б) $x > y$; В) $x = y$; Г) $x \geq y$.

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 значення виразу $(\sqrt{5} - 2\sqrt{3})^2 + \sqrt{240}$.

2.2. Знайдіть точки параболи, що є графіком функції $y = x^2 + 3x - 5$, у яких абсциса й ордината – протилежні числа.

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

2.4. Хорда, довжина якої $8\sqrt{2}$ см, стягує дугу кола, градусна міра якої 90° . Знайдіть довжину кола.



ВАРІАНТ 22

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. Знайдіть різницю 16 год 26 хв – 9 год 52 хв.

А) 6 год 26 хв; В) 7 год 34 хв;

Б) 6 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 будь-які значення x ?

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

Б) $y = \frac{10}{x^2 + 1}$; 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

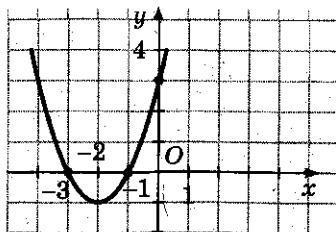
$$\frac{4}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}.$$

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

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

А) -1; В) -3;

Б) -2; Г) 0.



1.8. Протягом восьмигодинного робочого дня робітник щогодини 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 $M(-3; 1)$, яке 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 $\frac{x^4 - x^2 - 12}{x + 2} = 0$.

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 проти більшої з них 45° . Знайдіть довжину третьої сторони трикутника.



ВАРІАНТ 23

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. 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) $3i - 4$; В) 12; Г) $-3i + 4$.

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

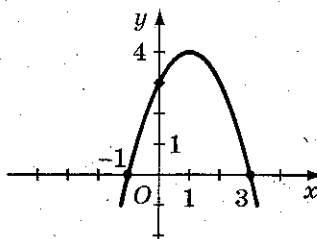
- А) 3; Б) $\frac{a - b}{3(b - a)}$; В) $\frac{3(a + b)}{a - b}$; Г) -3.

1.7. Для якої нерівності число -2 є розв'язком?

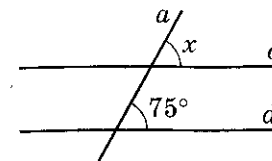
- А) $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$; Б) $2x^2 - 3x + 1 > 0$;
В) $x^2 - 6x + 8 < 0$; Г) $x^2 + 5x - 7 > 0$.

1.8. Укажіть формулу, що задає функцію, 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. Якої градусної міри має бути кут x , щоб прямі c і d були паралельні (див. рис.)?



- А) 15° ; Б) 105° ;
В) 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 трикутника ABC дорівнює $20\sqrt{3}$ см². Знайдіть міру кута 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. 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. У $\triangle ABC$ $\angle C = 90^\circ$, $BC = 6$ см, $\cos A = 0,8$. Знайдіть периметр трикутника.



ВАРІАНТ 24

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.

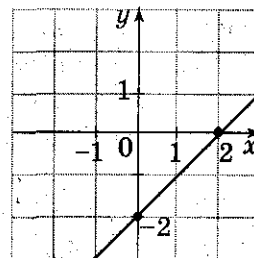
1.1. Скільки градусів становить $\frac{3}{5}$ розгорнутого кута?

- 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 аргумент дорівнює -1 .



- А) 1; Б) 0; В) -1 ; Г) -3 .

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

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

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

- А) $x \geq -5$; Б) $x \leq -5$; В) $x \geq 5$; Г) $x \leq 5$.

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

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

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

1.8. Яка з нерівностей є правильною за будь-якого значення x ?

- А) $x^2 + 10 < 0$; Б) $(x - 1)^2 > 0$;
В) $(x - 5)^2 \geq 0$; Г) $-x^2 + 10 \leq 0$.

1.9. Знайдіть градусну міру кута при вершині рівнобедреного трикутника, якщо міра кута 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 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. 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 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 міру кута між векторами $\vec{m}$ і $\vec{n}$.



ВАРІАНТ 25

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. 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 системою двох лінійних рівнянь з двома змінними?

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) $\sqrt{17}$; 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. 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 розміщена 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 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 $\triangle ABC$ сторона $AB = 5$ см, а $BC = 3$ см, $\angle B = 120^\circ$. Знайдіть довжину сторони 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. Виконайте додавання $3,2 \cdot 10^{-2} + 2,1 \cdot 10^{-3}$, подайте відповідь у стандартному вигляді.

2.2. Скоротіть дріб $\frac{x - 6\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} + 9y}{x - 9y}$.

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 відповідей, 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) 2; Б) 72; В) 6; 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) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -2; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x + y = -2; \end{cases}$
В) $\begin{cases} x + y = 3, \\ 0 \cdot x + y = 3; \end{cases}$ 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 $5a$, якщо $1 < a < 3$.

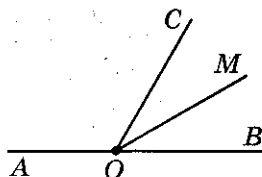
- А) $5 < a < 15$; Б) $1 < 5a < 3$; В) $5 < 5a < 15$; Г) $6 < 5a < 8$.

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 $\angle COB = 60^\circ$. Знайдіть градусну міру $\angle AOM$, якщо $\angle AOB$ – розгорнутий.

- А) 160° ; Б) 150° ;
В) 120° ; 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 довжину 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 $5\sqrt{8x-20} - 10 = 0$.

2.2. Графіку функції $y = ax^2 + 5x - 7$ належить точка $A(-2; 9)$. Знайдіть коефіцієнт a .

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - 2y = 10. \end{cases}$

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 27

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

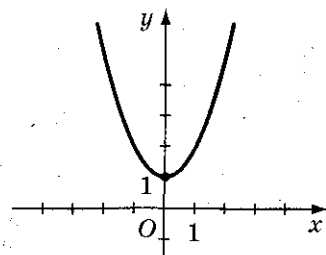
1.5. Піднесіть до степеня $\left(\frac{4x^3}{5y}\right)^2$.

- 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 у 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. Графік якої функції зображено на рисунку?

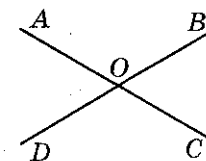


- А) $y = (x + 1)^2$; Б) $y = (x - 1)^2$; В) $y = x^2 + 1$; Г) $y = x^2 - 1$.

1.8. Провівши опитування 10 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 кут вертикальний з $\angle AOB$ (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 $\frac{12 - x}{x^2 + 6x} + \frac{3}{x^2 - 6x} = \frac{6}{x^2 - 36}$.

2.2. Побудуйте графік функції $y = \frac{8}{x}$. У бланк відповідей запишіть усі значення x , при яких функція набуває значень, більших за 4.

2.3. Між числами 8 і -1 вставте два числа, щоб вони разом з даними утворили чотири послідовні 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 28

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. 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 ділення $\frac{2}{5} : \frac{1}{10}$.

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

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

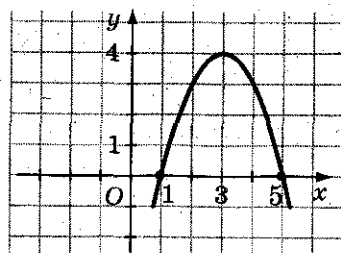
1.5. Обчисліть значення виразу $2^6 \cdot 2^{-8} + 2$.

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

1.9. Один з кутів, що утворився при перетині двох паралельних прямих січною, дорівнює 25° . Яким може бути один 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 $\angle CAO$, якщо $\angle DBO = 45^\circ$.

- А) 55° ; Б) 40° ; В) 45° ; Г) 50° .

1.11. Центральний кут правильного многокутника дорівнює 30° . Визначте кількість сторін многокутника.

- 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 $a = 2012$;

$$b = 2\frac{1}{3}.$$

2.2. Один з коренів квадратного тричлена $x^2 + 3x + q$ дорівнює 5. Знайдіть q і другий корінь тричлена.

2.3. У коробці лежить 16 синіх кульок і кілька червоних. Скільки червоних кульок у коробці, якщо ймовірність витягнути навмання червону кульку дорівнює $\frac{1}{5}$?

2.4. Знайдіть міру тупого кута ромба, якщо його сторона утворює з діагоналями кути, різниця мір яких дорівнює 20° .



ВАРІАНТ 29

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.

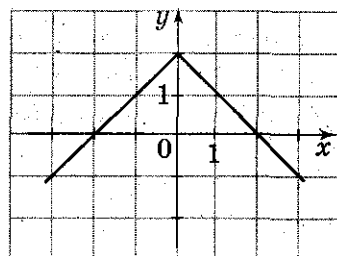
1.1. При якому із запропонованих значень x дріб $\frac{x}{5}$ правильний?

- 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 ; В) -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 одержати з 400 кг такого самого насіння?

- А) 7 кг; Б) 17,5 кг; В) 70 кг; Г) 175 кг.

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

- А) $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$; В) $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$;
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 $\angle KNM$.

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

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

- А) 90° ; 45° ; 45° ; В) 90° ; 60° ; 45° ;
Б) 90° ; 45° ; 30° ; Г) 90° ; 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 $4\pi \text{ см}^2$. 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 $\left(\frac{a}{b^2 - ab} + \frac{b}{a^2 - ab}\right) \cdot \frac{ab}{b + a}$.

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.



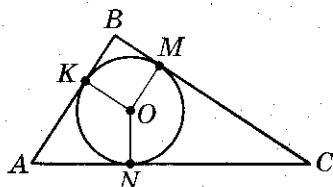
ВАРІАНТ 30

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 пара чисел є розв'язком системи $\begin{cases} x - y = -1, \\ x + y = 5 \end{cases}$?
 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) $-x^2 + 4x - 5$; Б) $-x^2 - 4x + 5$;
 В) $x^2 - 4x + 5$; 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 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) $6 < 2x + y < 11$;
 В) $8 < 2x + y < 9$; Г) $-11 < 2x + y < -6$.

- 1.9. На рисунку точки дотику кола з центром у точці O і сторін різностороннього трикутника ABC позначено відповідно K, M, N . Укажіть відрізок, що дорівнює відрізку AK .



- А) MC ; Б) KO ; В) AN ; Г) MB .

- 1.10. Сторони прямокутника дорівнюють 16 см і 12 см. Знайдіть довжину діагоналі прямокутника.

А) 20 см; Б) 40 см; В) $4\sqrt{7}$ см; Г) $2\sqrt{7}$ см.

- 1.11. Знайдіть координати вектора, який є сумою 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 кутів дорівнює 45° . Знайдіть довжину більшої діагоналі 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. 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 натуральні розв'язки 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 із певною запланованою 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 до зупинки?

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 довжини його сторін.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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. 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 2

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 з центром у точці $O(1; -2)$, яке дотикається до прямої $3x - 4y + 9 = 0$.



ВАРІАНТ 3

Частина третя

Розв'язання задач 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 за час, потрібний для того, щоб проплисти 6 км на плоту. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 вираз $\sqrt{11 - 2\sqrt{28}} - \sqrt{11 + 2\sqrt{28}}$ 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 4

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 можна наповнити басейн за 3 год швидше, ніж через другу спорожнити цей басейн. Якщо одночасно відкрити обидві труби, то басейн наповниться за 36 год. За скільки годин перша труба може наповнити, а друга – спорожнити басейн?
- 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 5

Частина третя

Розв'язання задач 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 моторним човном проти течії річки 18 км, а повернувся назад на плоту. Човном турист плыв на 4,5 год менше, ніж плотом. 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 діагоналі – 15 см і 7 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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 6

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Яка 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. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 довжини його сторін, якщо висота, проведена до гіпотенузи, дорівнює 24 см.



ВАРІАНТ 7

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 потрібна деяка кількість машин. Оскільки на кожну машину було завантажено на 1 т більше, ніж планувалося, то дві машини виявилися непотрібними. Скільки машин було використано для перевезення?
- 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 даного кола проведено хорду AB , що утворює з діаметром кут 60° . Знайдіть довжину кола, якщо $AP = 8$ см, $BP = 3$ см.

ВАРІАНТ 8

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. На склад завезли апельсинів на 100 кг більше, ніж бананів. Після того як продали 80 % апельсинів і 30 % бананів, на складі апельсинів залишилося на 105 кг менше, ніж бананів. Скільки кілограмів апельсинів і скільки кілограмів бананів завезли на склад?
- 3.2. Обчисліть $(2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + 100^2) - (1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 99^2)$.
- 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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, які прилягають до основ трапеції, дорівнюють n^2 і k^2 . Доведіть, що площа трапеції дорівнює $(n+k)^2$.



ВАРІАНТ 9

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n), якщо $b_2 - b_4 = 3$, $b_3 - b_1 = -6$.
- 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 основам проведено пряму, що перетинає бічні сторони в точках M і N . Знайдіть довжину відрізка MN , якщо основи трапеції дорівнюють 7 см і 3 см.

ВАРІАНТ 10

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 центра проведено дві паралельні хорди, довжини яких 24 см і 32 см, а відстань між ними 4 см. Знайдіть радіус кола.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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, протилежного даній стороні, якщо радіус кола, вписаного у трикутник, дорівнює 4 см.



ВАРІАНТ 11

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 золота зі сріблом містить 20 г золота. До цього сплаву додали 5 г срібла і 10 г золота. Отриманий сплав містить на 5 % більше срібла, ніж початковий. Скільки грамів срібла було в початковому сплаві?
- 3.2. Знайдіть імовірність того, що взяте навмання двоцифрове число кратне 4 або 5.
- 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 12

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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, поїзд на перегоні завдовжки 180 км збільшив швидкість на 5 км/год порівняно зі швидкістю за розкладом. Якою є швидкість поїзда за розкладом?
- 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. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 13

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 дробу на 3 більший від чисельника. Якщо чисельник цього дробу 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 14

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 та одна з діагоналей перпендикулярна до сторони.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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 15

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Поїзд, затриманий на 1 год, на перегоні завдовжки 300 км ліквідував запізнення, збільшивши швидкість на 10 км/год. Знайдіть, за який час поїзд мав проїхати даний перегін із 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 16

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 на річці 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 прямого кута. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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 висота дорівнює h . Знайдіть площу цієї трапеції.



ВАРІАНТ 17

Частина третя

Розв'язання задач 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 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. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Дві сторони трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Медіани, проведені до цих сторін, взаємно перпендикулярні. Знайдіть довжину третьої сторони трикутника.

ВАРІАНТ 18

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 чисел, якщо добуток другого і третього чисел на 111 більший, ніж потроєна сума першого та четвертого чисел.

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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 12 білих і 18 чорних кульок. Яка ймовірність того, що серед трьох навмання обраних кульок буде 2 білих 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 19

Частина третя

Розв'язання задач 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 виконати замовлення слюсар і за скільки кожен з учнів, якщо слюсар може виконати 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 20

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 навпіл її гострий кут, 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 m система рівнянь
$$\begin{cases} (m+1)x + y = 3, \\ 2x - (m-2)y = 6 \end{cases}$$
 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 21

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 озером 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Довжини двох сторін гострокутного трикутника дорівнюють $\sqrt{13}$ см і $\sqrt{10}$ см. Знайдіть довжину третьої сторони, якщо вона дорівнює проведеній до неї висоті.

ВАРІАНТ 22

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Визначте площі шести трикутників, на які розбивається даний трикутник його медіанами.



ВАРІАНТ 23

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 міді і цинку, що містить 2 кг міді, сплавляли з 6 кг міді. Отримали сплав, у якому відсоток міді на 30 % більший, ніж у попередньому. Якою була маса 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 $4^n + 15n - 1$ кратне 9.

4.2^м. Дано коло $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 4$. Знайдіть рівняння кола, центром якого є точка $Q(-2; 1)$, що дотикається до даного кола.

ВАРІАНТ 24

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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, відстань між якими 560 км. Швидкість першого на 10 км/год більша за швидкість другого, і тому він витратив на весь шлях на годину менше. Знайдіть швидкість кожного автомобіля.

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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 25

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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. Один з них мав швидкість на 10 км/год більшу, ніж інший, і тому 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 точка перетину бісектриси кута A трикутника ABC і серединного перпендикуляра до сторони BC належить колу, описаному навколо трикутника ABC .

ВАРІАНТ 26

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 18 км/год. Шлях 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 навпіл її гострий кут. Знайдіть площу трапеції.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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 27

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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, затративши 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, довжини яких дорівнюють 5 см і 13 см. Знайдіть периметр трикутника.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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

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

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

ВАРІАНТ 28

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 чорна, більша за 0,4, але менша за 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 на множники першого степеня многочлен $x^3 - x^2 - 15x - 9$.

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 29

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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 повинні за планом разом виготовити 250 деталей. Перший робітник перевиконав план на 10 %, а другий – на 15 %, тому було виготовлено 280 деталей. Скільки деталей за планом повинен був виготовити кожний робітник?

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. 3 точки кола проведено дві перпендикулярні хорди, різниця між довжинами яких 4 см. Знайдіть ці хорди, якщо радіус кола дорівнює 10 см.

Частина четверта

Розв'язання завдань 4.1^м, 4.2^м повинно мати обґрунтування. У ньому 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 виражають довжини 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 30

Частина третя

Розв'язання завдань 3.1–3.3 повинно мати обґрунтування. У ньому 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, вийшли одночасно назустріч один одному 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 повинно мати обґрунтування. У ньому 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.



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 позначаєте тільки так: ☒

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1.1	☐	☐	☐	☐	1.5	☐	☐	☐	☐	1.9	☐	☐	☐	☐
1.2	☐	☐	☐	☐	1.6	☐	☐	☐	☐	1.10	☐	☐	☐	☐
1.3	☐	☐	☐	☐	1.7	☐	☐	☐	☐	1.11	☐	☐	☐	☐
1.4	☐	☐	☐	☐	1.8	☐	☐	☐	☐	1.12	☐	☐	☐	☐

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.	☐	☐	☐	☐
1.	☐	☐	☐	☐
1.	☐	☐	☐	☐
1.	☐	☐	☐	☐

Завдання 2.1—2.4

Номер завдання	Виправлена відповідь
2. ☐	
2. ☐	



Навчальне видання

*ІСТЕР Олександр Семенович
ГЛОБІН Олександр Ігорович
КОМАРЕНКО Олена Володимирівна*

**ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ
ДЛЯ ДЕРЖАВНОЇ ПІДСУМКОВОЇ
АТЕСТАЦІЇ З МАТЕМАТИКИ**

9 клас

2-ге видання, доопрацьоване

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

Відповідальна за випуск *І.А. Зембіцька*

Формат 60×90 /₁₆. Ум. друк. арк. 7,0.

Обл.-вид. арк. 6,3.

Тираж 200 023 пр.

Вид. № 050. Зам. № 12-0105.

ТОВ «Центр навчально-методичної літератури»,
вул. Радищева, 10/14, м. Київ, 03124.
Свідцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3967 від 01.02.2011.

Віддруковано з готових позитивів у
ТОВ «ПЕТ», вул. Ольмінського, 17, м. Харків, 61024.
Свідцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3179 від 08.05.2008.



У 2012 році державна підсумкова атестація учнів 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів проводиться за збірниками, рекомендованими Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України.

Для шкіл з українською мовою навчання

- Збірник диктантів для ДПА з української мови (Мацько Л., Мацько О., Сидоренко О.).
- Збірник завдань для ДПА з української літератури (Коваленко Л., Михайлова Н., Данилейко О.).
- Збірник завдань для ДПА зі світової літератури (Бондарева О., Сегеда Т., Фоміна С.).
- Збірник завдань для ДПА з математики (Істер О., Глобін О., Комаренко О.).
- Збірник завдань для ДПА з географії (Гладковський Р., Довгань А., Паламарчук Л., Сovenko В.).
- Збірник завдань для ДПА з біології (Костильов О., Андерсон О., Закревська В.).
- Збірник завдань для ДПА з англійської мови (Коваленко О., Несвіт А., Чепурна О., Шулікіна Н.).
- Збірник завдань для ДПА з німецької мови (Коваленко О., Горбач Л.).
- Збірник завдань для ДПА з французької та іспанської мов (Коваленко О., Клименко Ю., Костилев А.).
- Збірник завдань для ДПА з правознавства (практичний курс) (Ремех Т., Ратушняк С.).
- Збірник завдань для ДПА з історії України (Власов В.).
- Збірник завдань для ДПА зі всесвітньої історії (Ладиченко Т., Камбалова Я.).
- Збірник завдань для ДПА з художньої культури (Масол Л., Гайдамака О., Мінасян Н., Горовенко В.).
- Збірник завдань для ДПА з хімії (Лашевська Г., Титаренко Н.).
- Збірник завдань для ДПА з фізики (Засекина Т., Коваль В., Сиротюк В., Чернецький І.).
- Збірник завдань для ДПА з інформатики (Морзе Н., Вембер В., Кузьмінська О., Войцеховський М., Проценко Т.).

Для шкіл з навчанням російською чи іншими мовами національних меншин

- Збірник диктантів для ДПА з російської мови для загальноосвітніх навчальних закладів з російською мовою навчання (російською мовою) (Бикова К., Кошкіна Ж.).
- Збірник завдань для ДПА з інтегрованого курсу «Література (російська та світова)» (російською мовою) (Сімакова Л., Снегірьова В.).
- Збірник завдань для ДПА з математики (російською мовою) (Істер О., Глобін О., Комаренко О.).
- Збірник завдань для ДПА з географії (російською мовою) (Гладковський Р., Довгань А., Паламарчук Л., Сovenko В.).
- Збірник завдань для ДПА з біології (російською мовою) (Костильов О., Андерсон О., Закревська В.).

ГОЛОГРАФІЧНА МАРКА ГАРАНТУЄ ОРИГІНАЛЬНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЦЬОГО ВИДАННЯ.
ЗАХИЩЕНО ЗАКОНОМ УКРАЇНИ «ПРО АВТОРСЬКЕ ПРАВО ТА СУМІЖНІ ПРАВА».

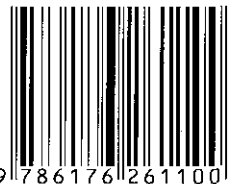
БУДЬ-ЯКА ПІДРОБКА ТА КОПІЮВАННЯ ПЕРЕСЛІДУЮТЬСЯ ЗАКОНОМ!

Про виявлені підробки повідомляйте за телефоном (044)426-85-93.

З питань реалізації звертатися:

ТОВ «Центр навчально-методичної літератури»,
тел.: (044) 408-73-81, 408-75-66, 408-38-21, 497-95-62
e-mail: books@cnml.com.ua; sales@cnml.com.ua
Інтернет-магазин: www.cnml.com.ua

ISBN 978-617-626-110-0



9 786176 261100

