Частина перша

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

А) 3590; **Б)** 3095; **В)** 3509; **Г)** 3059.

1.2. Яке число є кратним числу 24?

А) 36; **Б)** 72; **В)** 60; **Г)** 12.

1.3. Коренем якого рівняння є число 7?

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

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

А) $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -2; \end{cases}$ **В)** $\begin{cases} x + y = 2, \\ x + y = -2; \end{cases}$

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

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

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

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

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

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

А) $5 < x + 3 < 7$; **В)** $5 < x + 3 < 10$;

Б) $2 < x + 3 < 10$; **Г)** $5 < x < 10$.

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

А) 8; **Б)** 9; **В)** 7; **Г)** 10.

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

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

1.10. Який із чотирикутників завжди має рівні діагоналі?

А) паралелограм; **В)** ромб;

Б) прямокутник; **Г)** трапеція.

1.11. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника ABC, якщо $AB = 3\sqrt{2}$ см, $\angle C = 45°$.

А) 3 см; **Б)** 6 см; **В)** $\sqrt{6}$ см; **Г)** $3\sqrt{2}$ см.

1.12. Знайдіть модуль вектора $\overrightarrow{AB}$, якщо $A(3; -1)$, $B(3; -4)$.

А) $\sqrt{61}$; **Б)** 3; **В)** $\sqrt{5}$; **Г)** $\sqrt{11}$.

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})$.

2.2. Графіком квадратичної функції є парабола, що має вершину у точці $A(0; 2)$ і проходить через точку $B(1; 6)$. Задайте цю функцію формулою.

2.3. Одночасно підкинули два гральних кубики. Знайдіть імовірність того, що сума очок на кубиках, які випадуть, дорівнюватиме 9.

2.4. Перпендикуляр, проведений з вершини прямокутника до його діагоналі, ділить діагональ на відрізки завдовжки 4 см і 9 см. Знайдіть площу прямокутника.

Частина перша

1.1. Обчисліть $5-3\frac{2}{9}$.

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

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

А) $25 : 20 = 10 : 2$; **В)** $2 : 6 = 3 : 9$;

Б) $18 : 2 = 6 : 3$; **Г)** $12 : 3 = 27 : 9$.

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

А) 2; **Б)** 2,5; **В)** −2; **Г)** −2,5.

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

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

1.5. Серед наведених чисел укажіть ірраціональне число.

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

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

А) 5; **Б)** 14; **В)** 6; **Г)** 10,25.

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

А) 8 %; **Б)** 6 %; **В)** 9 %; **Г)** 15 %.

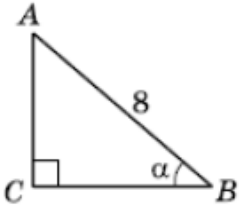
1.8. Розв'яжіть нерівність $(2x + 4)(x - 3) \leqslant 0$.

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

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

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

1.10. Користуючись рисунком, знайдіть сторону BC трикутника ABC.



А) $8\sin\alpha$; **Б)** $\frac{8}{\sin\alpha}$; **В)** $\frac{8}{\cos\alpha}$; **Г)** $8\cos\alpha$.

1.11. Запишіть рівняння прямої, яка паралельна осі Ox і проходить через точку (2; 1).

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

1.12. Знайдіть кількість сторін правильного многокутника, зовнішній кут якого дорівнює 60°.

А) 8 сторін; **Б)** 5 сторін; **В)** 7 сторін; **Г)** 6 сторін.

Частина друга

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

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

2.2. Знайдіть усі натуральні розв'язки нерівності

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

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

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

Частина перша

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

А) 3; **Б)** 12; **В)** 14; **Г)** жодне.

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

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

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

А) $x^2 + 4y^2$; **В)** $x^2 + 4xy + 2y^2$;

Б) $x^2 + 2xy + 2y^2$; **Г)** $x^2 + 4xy + 4y^2$.

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

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

1.5. Запишіть число 328 000 000 у стандартному вигляді.

А) $3{,}28 \cdot 10^8$; **В)** $0{,}328 \cdot 10^9$;

Б) $328 \cdot 10^6$; **Г)** $32{,}8 \cdot 10^7$.

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

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

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

А) $3x^2 + 6x \leqslant 0$; **В)** $-x^2 + 2x - 2 > 0$;

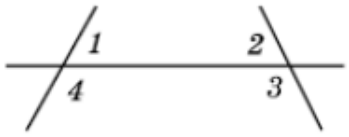
Б) $x^2 - 4x + 4 \leqslant 0$; **Г)** $-3x^2 - 6x \leqslant 0$.

1.8. Вершина якої з наведених парабол належить осі абсцис?

А) $y = x^2 + 1$; **В)** $y = x^2 - 1$;

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

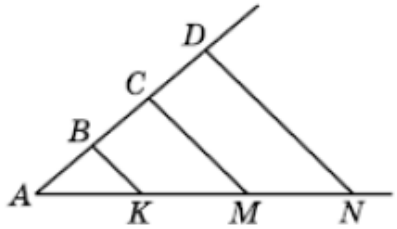
1.9. За рисунком укажіть пару внутрішніх різносторонніх кутів.



А) $\angle 1$ і $\angle 2$; **В)** $\angle 1$ і $\angle 3$;

Б) $\angle 4$ і $\angle 3$; **Г)** $\angle 2$ і $\angle 3$.

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



А) 5 см; **Б)** 8 см; **В)** 6 см; **Г)** 7 см.

1.11. Довжина кола дорівнює 6π см. Знайдіть його радіус.

А) 3 см; **Б)** 6 см; **В)** $\frac{3}{\pi}$ см; **Г)** $\frac{6}{\pi}$ см.

1.12. Знайдіть площу ромба, периметр якого дорівнює $16\sqrt{2}$ см, а один з кутів – 135°.

А) $8\sqrt{2}$ см^2; **Б)** $16\sqrt{2}$ см^2; **В)** 16 см^2; **Г)** 8 см^2.

Частина друга

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

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

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

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

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

Частина перша

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 вираз $2a(b-3c)$ у многочлен.

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

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

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

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

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

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

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

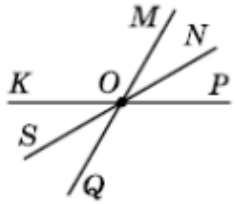
1.7. Знайдіть координати вершини параболи $y=(x-1)^2+2$.

А) (−1; 2); **Б)** (1; 2); **В)** (2; −1); **Г)** (−2; 1).

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

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

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



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

1.10. Гострий кут прямокутної трапеції втричі менший від тупого кута. Знайдіть градусні міри цих кутів.

А) 45° і 135°; **Б)** 60° і 120°; **В)** 10° і 30°; **Г)** 30° і 60°.

1.11. У прямокутному трикутнику один з катетів дорівнює 4 дм, а гіпотенуза − 5 дм. Знайдіть площу трикутника.

А) 10 дм^2; **Б)** 12 дм^2; **В)** 6 дм^2; **Г)** 20 дм^2.

1.12. Точка C − середина відрізка AB. Знайдіть координати точки B, якщо $A(-3;-2)$, $C(1;-3)$.

А) (−1; −25); **Б)** (−2; −5); **В)** (−5; 4); **Г)** (5; −4).

Частина друга

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

2.1. Розв'яжіть рівняння $\frac{x^4-x^2-12}{x+2}=0$.

2.2. На прямій $y=12-1{,}5x$ знайдіть точку, абсциса якої удвічі більша за ординату.

2.3. Знайдіть суму двадцяти перших членів арифметичної прогресії (a_n), якщо $a_5=14$, $a_{10}=29$.

2.4. Дві сторони трикутника дорівнюють $6\sqrt{2}$ см і 10 см, а кут, що лежить проти більшої з них, − 45°. Знайдіть третю сторону трикутника.

Частина перша

1.1. Знайдіть значення виразу $56 + 42 : 14 - 7$.

А) 0; Б) 49; В) 52; Г) 50.

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

А) 48; Б) 2; В) 96; Г) 4.

1.3. Яке з наведених рівнянь є лінійним?

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

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

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

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

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

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

А) 6; Б) 7; В) −7; Г) −6.

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

А) $a + 7 > b + 7$; В) $-7a < -7b$;

Б) $-7a > -7b$; Г) $\frac{a}{7} > \frac{b}{7}$.

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

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

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

А) 100°; Б) 110°; В) 120°; Г) 130°.

1.10. Один з кутів паралелограма дорівнює 60°. Знайдіть решту його кутів.

А) 150°, 30°, 30°; В) 100°, 100°, 60°;

Б) 60°, 60°, 60°; Г) 120°, 60°, 120°.

1.11. У трикутнику ABC $\angle A = 20°$, $\angle B = 60°$, $\angle C = 100°$. Визначте найбільшу сторону трикутника, якщо це можливо.

А) AC; Б) BC; В) неможливо визначити; Г) AB.

1.12. При якому значенні x вектори $\vec{c}(3; 9)$ та $\vec{d}(3; x)$ перпендикулярні?

А) 1; Б) 9; В) −1; Г) 3.

Частина друга

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

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

2.2. Знайдіть координати таких точок параболи $y = x^2 + 3x - 5$, у яких абсциса й ордината є протилежними числами.

2.3. У бригаді було 5 робітників, середній вік яких становив 35 років. Після того як бригада поповнилась одним робітником, середній вік робітників бригади став 34 роки. Скільки років робітнику, який поповнив бригаду?

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

Частина перша

1.1. Яка з рівностей є правильною?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

А) 3 кг; Б) 5 кг; В) 2 кг; Г) 3,5 кг.

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

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

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

1.9. Якою з наведених трійок величин можна виразити кути рівнобедреного прямокутного трикутника?

А) 90°, 60°, 30°; В) 90°, 50°, 50°;
Б) 45°, 45°, 90°; Г) 90°, 40°, 40°.

1.10. Знайдіть діагональ квадрата, якщо радіус кола, вписаного в цей квадрат, дорівнює 6 см.

А) $6\sqrt{2}$ см; Б) $24\sqrt{2}$ см; В) $12\sqrt{2}$ см; Г) 12 см.

1.11. Паралельне перенесення задано формулами $x'=x-2$, $y'=y+1$. Укажіть координати точки A', у яку перейде точка $A(-2;\ 3)$ при такому паралельному перенесенні.

А) $A'(4;\ -4)$; Б) $A'(0;\ 4)$; В) $A'(-4;\ 4)$; Г) $A'(4;\ 0)$.

1.12. Знайдіть радіус круга, площа якого дорівнює 36π см^2.

А) 18 см; Б) 36 см; В) 6 см; Г) π см.

Частина друга

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

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

2.2. Розв'яжіть систему нерівностей

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

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

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

Частина перша

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

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

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

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

1.3. Обчисліть $75^2 - 25^2$.

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

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

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

1.5. Яка з даних рівностей є правильною?

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

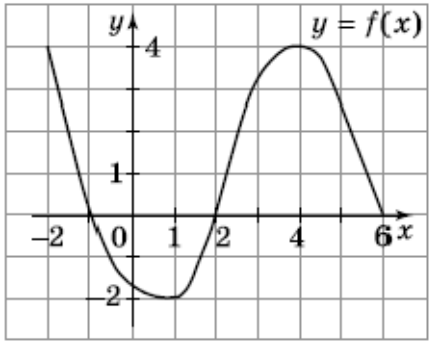
1.6. Спростіть вираз $\frac{4x^2 - x}{x^2 - 9} \cdot \frac{x + 3}{4x - 1}$.

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

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

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

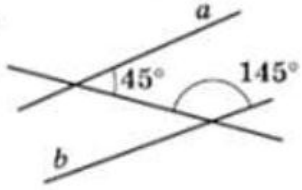
1.8. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначений на проміжку $[-2; 6]$. Укажіть проміжок зростання даної функції.



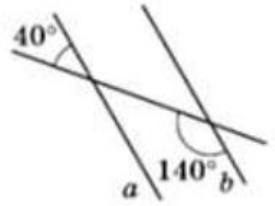
А) $[2; 6]$; **В)** $[-2; 4]$;
Б) $[1; 4]$; **Г)** $[-1; 4]$.

1.9. Укажіть рисунок, на якому прямі a і b паралельні.

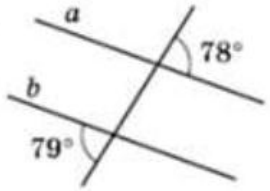
А)



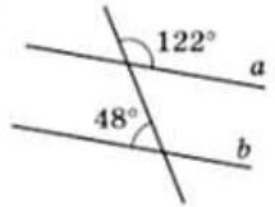
В)



Б)



Г)



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

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

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

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

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

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

Частина друга

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

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

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

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

2.4. Висоти, проведені з вершини тупого кута ромба, утворюють між собою кут 40°. Знайдіть різницю тупого і гострого кутів ромба.

Частина перша

1.1. Знайдіть суму найбільшого трицифрового та найменшого чотирицифрового чисел.

А) 1990; Б) 1999; В) 10 099; Г) 1900.

1.2. Укажіть кількість натуральних дільників числа 23.

А) один; Б) жодного; В) два; Г) три.

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

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

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

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

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

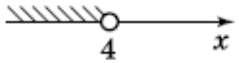
1.5. Виконайте віднімання $\dfrac{3}{4x} - \dfrac{5}{6y}$.

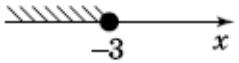
А) $\dfrac{9y - 10x}{4x - 6y}$; Б) $-\dfrac{2}{12xy}$; В) $\dfrac{9y - 10x}{12xy}$; Г) $-\dfrac{2}{4x - 6y}$.

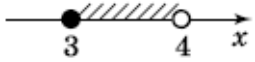
1.6. Коренями якого з даних рівнянь є числа -3 і 2?

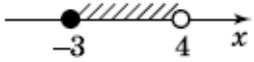
А) $x^2 - x - 6 = 0$; В) $x^2 - 6x + 1 = 0$;
Б) $x^2 + x - 6 = 0$; Г) $x^2 + 5x - 6 = 0$.

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

А) 

В) 

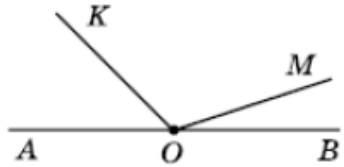
Б) 

Г) 

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

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

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



А) 107°; Б) 117°; В) 162°; Г) 127°.

1.10. Діагоналі квадрата $ABCD$ перетинаються у точці O. Знайдіть величину кута OBC.

А) 90°; Б) 30°; В) 60°; Г) 45°.

1.11. Знайдіть невідому сторону трикутника MNK, якщо $MN = 5$ см, $MK = 3\sqrt{3}$ см, $\angle M = 30°$.

А) 7 см; Б) $\sqrt{7}$ см; В) $\sqrt{97}$ см; Г) 97 см.

1.12. Знайдіть косинус кута між векторами $\vec{a}(0;\ -3)$ і $\vec{b}(4;\ -3)$.

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

Частина друга

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

2.1. Спростіть вираз $(5\sqrt{2} - 1)(\sqrt{8} + 1)$.

2.2. Знайдіть координати точок параболи $y = x^2 + x - 3$, у яких абсциса на 2 більша за ординату.

2.3. Одночасно підкинули два гральних кубики. Знайдіть імовірність того, що добуток очок на кубиках дорівнюватиме 12.

2.4. Діагональ паралелограма завдовжки 4 см перпендикулярна до однієї із сторін і утворює кут 60° з іншою стороною. Знайдіть площу паралелограма.

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

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

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

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

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

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

1.4. Розв'яжіть рівняння $|x|+4=17$.

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

1.5. Скільки різних коренів має квадратне рівняння

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

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

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

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

1.7. Яка з даних послідовностей є арифметичною прогресією?

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

1.8. Знайдіть найменший цілий розв'язок системи нерівностей

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

А) 12; **Б)** 8; **В)** 9; **Г)** 7.

1.9. Укажіть геометричне місце точок, рівновіддалених від сторін даного кута.

А) бісектриса цього кута;
Б) перпендикуляр до однієї із сторін кута;
В) довільна пряма, що проходить через вершину кута;
Г) кут, що дорівнює даному.

1.10. Знайдіть площу ромба, у якого сторона дорівнює 6 см, а гострий кут – 30°.

А) 18 см; **Б)** 9 см^2; **В)** 18 см^2; **Г)** 36 см^2.

1.11. Знайдіть скалярний добуток векторів $\vec{a}$ і $\vec{b}$, якщо $|\vec{a}|=\sqrt{2}$, $|\vec{b}|=4$, $\angle(\vec{a};\,\vec{b})=135°$.

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

1.12. У трикутнику ABC відомо, що $BC=7\sqrt{2}$ дм, $\angle A=45°$, $\angle C=30°$. Знайдіть довжину сторони AB.

А) 3,5 дм; **Б)** 14 дм; **В)** 7 дм; **Г)** $6\sqrt{2}$ дм.

Частина друга

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

2.1. Виконайте віднімання $4{,}7\cdot 10^{11}-3{,}6\cdot 10^{10}$. Відповідь запишіть числом у стандартному вигляді.

2.2. Винесіть множник з-під знака кореня у виразі $\sqrt{25a^7}$.

2.3. Розв'яжіть нерівність $3x(x-2)+1\leqslant(x+1)^2$.

2.4. Відстань між точками $A(-3;\,y)$ і $B(1;\,-2)$ дорівнює 5. Знайдіть y.

Частина перша

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

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

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

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

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

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

1.4. Якому многочлену тотожно дорівнює вираз $-7ab + (5a+b)(2b-3a)$?

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

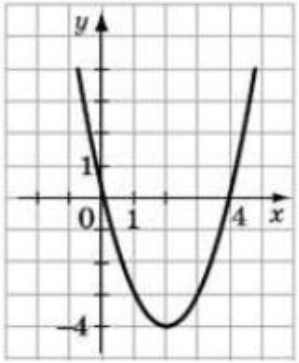
1.5. Подайте вираз $\left(\frac{a^{12}}{a^3 \cdot a^4}\right)^{-2}$ у вигляді степеня з основою a.

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

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

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

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

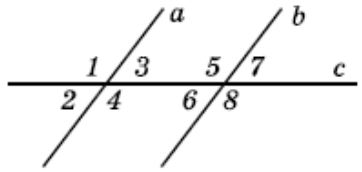


А) 4;
Б) −4;
В) 3;
Г) такого числа не існує.

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

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

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



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

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

А) 4 см; Б) 6 см; В) 1,5 см; Г) 3 см.

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

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

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

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

Частина друга

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

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

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

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

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

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Доведіть, що при всіх дійсних значеннях a виконується нерівність:

$$(2a-5)(2a+5)-(3a-2)^2 \le 2(a-12).$$

3.2. Із міста виїхав мікроавтобус. Через 10 хв після нього із цього міста виїхав у тому самому напрямку легковий автомобіль, який наздогнав мікроавтобус на відстані 40 км від міста. Знайдіть швидкість мікроавтобуса, якщо вона на 20 км/год менша від швидкості легкового автомобіля.

3.3. Побудуйте графік функції $y=\dfrac{x^4-3x^2-4}{x^2-4}$.

3.4. Більша діагональ прямокутної трапеції ділить її гострий кут навпіл, а іншу діагональ ділить у відношенні 5 : 8, рахуючи від вершини тупого кута. Знайдіть периметр трапеції, якщо її менша бічна сторона дорівнює 16 см.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Побудуйте графік функції $y=x^2+6x+10$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;
2) проміжок спадання функції.

3.2. Стіл і стілець коштували разом 1500 грн. Після того як стіл подешевшав на 20 %, а стілець подорожчав на 20 %, вони стали коштувати разом 1320 грн. Знайдіть початкову ціну стола і початкову ціну стільця.

3.3. Знайдіть область визначення функції $y=\sqrt{12+4x-x^2}-\dfrac{x-5}{x^2+3x}$.

3.4. У трапеції $ABCD$ відомо, що $BC \parallel AD$, $AD = 8$ см, $CD = 4\sqrt{3}$ см. Коло, яке проходить через точки A, B і C, перетинає відрізок AD у точці K, $\angle AKB = 60°$. Знайдіть відрізок BK.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Побудуйте в одній системі координат графіки функцій $y=\sqrt{x}$ і $y=6-x$. За допомогою графіків укажіть значення x, при яких значення функції $y=6-x$ більші за значення функції $y=\sqrt{x}$.

3.2. Два автомобілі виїхали одночасно з міст A і B назустріч один одному. Через годину вони зустрілись і, не зупиняючись, продовжили рухатися з тими самими швидкостями. Один з них прибув у місто B на 50 хв пізніше, ніж інший — у місто A. Знайдіть швидкість кожного автомобіля, якщо відстань між містами становить 100 км.

3.3. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, які кратні 7.

3.4. У прямокутну трапецію вписано коло. Точка дотику ділить більшу з бічних сторін трапеції на відрізки завдовжки 4 см і 25 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Складіть квадратне рівняння, корені якого більші за відповідні корені рівняння $x^2+4x-9=0$ на одиницю.

3.2. Турист проплив на моторному човні 25 км проти течії річки і повернувся назад на плоту. Знайдіть швидкість течії річки, якщо на плоту турист плив на 10 год більше, ніж на човні, а власна швидкість човна становить 12 км/год.

3.3. Побудуйте графік функції $y=\dfrac{5x-15}{3x-x^2}$.

3.4. Центр кола, описаного навколо чотирикутника $ABCD$, належить його стороні AD. Знайдіть кути даного чотирикутника, якщо $\angle ACB = 30°$, $\angle CBD = 20°$.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіків рівнянь $x^2 + y^2 = 4$ і $y = 2 - x$. Накресліть графіки даних рівнянь і позначте знайдені точки.

3.2. Два робітники, працюючи разом, виконали виробниче завдання за 12 год. За скільки годин може виконати це завдання кожен робітник, працюючи самостійно, якщо один з них може це зробити на 7 год швидше, ніж інший?

3.3. Доведіть, що функція $f(x) = \frac{8}{2-x}$ зростає на проміжку $(2; +\infty)$.

3.4. Радіус кола, вписаного в рівнобедрений трикутник ABC $(AB = BC)$, дорівнює 12 см, а відстань від центра цього кола до вершини B — 20 см. Знайдіть периметр даного трикутника.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Доведіть, що вираз $(x+3)(x^2-3x+9)-(x^2-6)(x-1)$ набуває додатних значень при всіх дійсних значеннях x. Якого найменшого значення набуває цей вираз і при якому значенні x?

3.2. Тракторист мав за певний час зорати поле площею 180 га. Проте щодня він зорював на 2 га більше, ніж планував, і закінчив роботу на 1 день раніше, ніж планувалося. За скільки днів тракторист зорав поле?

3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{5x^2+4x-1}{x+1} - \frac{x^2-3x}{x}$.

3.4. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами в точках $A(-1; 5)$, $B(4; 6)$, $C(3; 1)$, $D(-2; 0)$ є ромбом.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Побудуйте графік функції $y = -x^2 - 6x - 5$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;
2) проміжок спадання функції.

3.2. Мікроавтобус запізнювався на 12 хв. Щоб прибути у пункт призначення вчасно, він за 144 км від цього пункту збільшив свою швидкість на 8 км/год. Знайдіть початкову швидкість мікроавтобуса.

3.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 2x + 5xy = 14, \\ y - 5xy = -9. \end{cases}$

3.4. Два кола з центрами O_1 і O_2 мають зовнішній дотик у точці C. Пряма, яка проходить через точку C, перетинає коло з центром O_1 у точці A, а інше коло — у точці B. Хорда AC дорівнює 12 см, а хорда BC — 18 см. Знайдіть радіуси кіл, якщо $O_1O_2 = 20$ см.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Побудуйте графік функції $y = x^2 + 2x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) проміжок зростання функції;
2) при яких значеннях x функція набуває від'ємних значень.

3.2. Теплохід пройшов 17 км за течією річки на 2 год швидше, ніж 75 км проти течії. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість теплохода дорівнює 32 км/год.

3.3. При якому значенні x значення виразів $3x - 2$, $x + 2$ і $x + 8$ є послідовними членами геометричної прогресії? Знайдіть члени цієї прогресії.

3.4. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 18 см і 12 см, а діагональ є бісектрисою її гострого кута. Обчисліть площу трапеції.

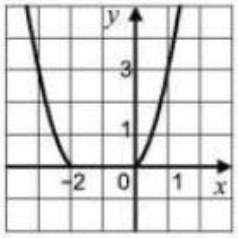
Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Доведіть, що $(4-b)(b+2) < 2(21-4b)$ при всіх дійсних значеннях b.

3.2. Перша бригада працювала на ремонті дороги 9 год, після чого до неї приєдналася друга бригада. Через 6 год спільної роботи виявилось, що відремонтовано половину дороги. За скільки годин може відремонтувати дорогу кожна бригада, працюючи самостійно, якщо першій бригаді на це потрібно на 9 год більше, ніж другій?

3.3. Знайдіть ординату вершини параболи, фрагмент якої зображено на рисунку.



3.4. У рівнобічну трапецію вписано коло. Одна з бічних сторін точкою дотику ділиться на відрізки завдовжки 4 см і 9 см. Знайдіть площу трапеції.

Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 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. Побудуйте графік функції $y = 6x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) множину розв'язків нерівності $6x - x^2 \le 0$;
2) проміжок зростання функції.

3.2. Човен пропливає 9 км за течією річки і 1 км проти течії за такий самий час, який потрібен плоту, щоб проплисти 4 км по цій річці. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість човна становить 8 км/год.

3.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = -\frac{8}{3}, \\ 4y - 3x = 13. \end{cases}$

3.4. Коло, вписане в прямокутний трикутник ABC, дотикається до гіпотенузи AB у точці F. Знайдіть радіус вписаного кола, якщо $AC = 9$ см, $AF : FB = 2 : 3$.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} При яких значеннях параметра a рівняння $(\sqrt{x} - a)(9x - 16) = 0$ має єдиний розв'язок?

4.2.^{M} Розв'яжіть рівняння $(x-4)(x+5)(x+10)(x-2) = 18x^2$.

4.3.^{M} Дано коло $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4$. Знайдіть рівняння кола з центром $O_1(4; -3)$, яке дотикається до даного кола.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} Знайдіть усі значення параметра a, при яких множина розв'язків системи нерівностей $\begin{cases} x^2 - x - 6 < 0, \\ x > a \end{cases}$ містить рівно три цілих числа.

4.2.^{M} Розв'яжіть рівняння $2(x^2 + x + 1)^2 - 7(x-1)^2 = 13(x^3 - 1)$.

4.3.^{M} Запишіть рівняння кола з центром у точці $O(-1; -2)$, яке дотикається до прямої $4x + 3y + 20 = 0$.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x^2 + y^2 = 17, \\ x + xy + y = 9. \end{cases}$

4.2.^{M} Дослід полягає в одночасному киданні трьох гральних кубиків. Знайдіть ймовірність того, що випадуть дві трійки і одна двійка.

4.3.^{M} Бічна сторона рівнобедреного трикутника точкою дотику вписаного кола ділиться у відношенні 7:18, рахуючи від вершини кута при основі трикутника. Діаметр вписаного кола дорівнює 42. Знайдіть площу трикутника.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} Для будь-яких дійсних чисел a і b доведіть нерівність:

$$a^8 + b^8 \geq a^7 b + ab^7 .$$

4.2.^{M} Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 2x^2 - 4xy + y^2 = 1, \\ 3x^2 - 6xy - y^2 = -1. \end{cases}$

4.3.^{M} Дано коло $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4$. Знайдіть рівняння кола з центром $O_1(4; -3)$, яке дотикається до даного кола.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} Для кожного значення параметра a знайдіть кількість розв'язків системи рівнянь $\begin{cases} x - y = 4, \\ x^2 + y^2 = a. \end{cases}$

4.2.^{M} У шаховій секції займаються 30 хлопців і 10 дівчат. Скількома способами можна скласти команду з 7 учнів так, щоб до цієї команди входило п'ять хлопців і дві дівчини?

4.3.^{M} Бічна сторона рівнобедреного трикутника дорівнює 50 см, а висота, проведена до бічної сторони, — 48 см. Обчисліть довжину основи трикутника.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} При яких значеннях параметра a рівняння $x^2 - 2(a+2)x + 4a + 5 = 0$ має корені різного знаку?

4.2.^{M} У ящику знаходяться 15 жовтих і 25 синіх куль. Яка ймовірність того, що три навмання вибрані кулі будуть жовтими?

4.3.^{M} Нехай вершина A рівностороннього трикутника ABC є центром повороту на кут 120°. Знайдіть відрізок BC_1, де точка C_1 — образ точки C при вказаному повороті, якщо $AB = 1$ см.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} Знайдіть усі значення параметра a, при яких множина розв'язків системи нерівностей

$$\begin{cases} x^2 - x - 12 < 0, \\ x < a \end{cases}$$

містить рівно три цілих числа.

4.2.^{M} Розв'яжіть рівняння $x(x+3)(x+5)(x+8) = 100$.

4.3.^{M} Запишіть рівняння кола з центром у точці $O(2; -1)$, яке дотикається до прямої $5x - 12y + 4 = 0$.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.^{M} При яких значеннях параметра a рівняння

$$(\sqrt{x} - a)(4x - 9) = 0$$

має єдиний розв'язок?

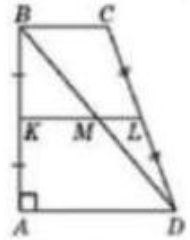
4.2.^{M} Розв'яжіть рівняння $(x-3)(x+4)(x+6)(x-2) = 10x^2$.

4.3.^{M} Дано точки $A(-2; 1)$ і $B(2; -3)$. Знайдіть рівняння прямої, яка перпендикулярна до прямої AB і перетинає відрізок AB у точці N такій, що $AN : NB = 3 : 1$.

Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 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.

4.1.* Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x+y+xy=5, \\ x^2+y^2+xy=7. \end{cases}$

4.2.* Для лотереї підготували 1000 білетів, з яких 15 є виграшними. Яка ймовірність того, що з трьох навмання вибраних білетів усі виявляться виграшними?

4.3.* У трапеції $ABCD$ (див. рисунок) $\angle A=90^\circ$, $AB=12$ см. Діагональ BD ділить середню лінію KL трапеції на відрізки $KM=5{,}5$ см і $ML=3$ см. Обчисліть периметр трапеції $ABCD$.