

ЗПА

2014

РЕКОМЕНДОВАНО
МІНІСТЕРСТВОМ
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

МАТЕМАТИКА

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для державної
підсумкової
атестації
з математики

9 клас



УДК 373.5.091.26:51
ББК 74.262.21
З-41

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України
від 27.12.2013 № 1844)*

Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики : 9-й кл. / А.Г. Мерзляк [та ін.]; за ред. М.І. Бурди. — К. : Центр навч.-метод. л-ри, 2014. — 256 с.

ISBN 978-617-626-188-9.

УДК 373.5.091.26:51
ББК 74.262.21

ISBN 978-617-626-188-9

© Мерзляк А.Г., Полонський В.Б.,
Якір М.С., 2014
© Центр навчально-методичної
літератури, серійне оформлення,
оригінал-макет, 2014

Пояснювальна записка

Збірник призначений для проведення державної підсумкової атестації з математики в дев'ятих класах загальноосвітніх навчальних закладів.

Зміст завдань відповідає чинній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів та програмі для шкіл, ліцеїв і гімназій з поглибленим вивченням математики.

Посібник «Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 9 клас» містить 80 варіантів атестаційних робіт.

Кожен варіант атестаційної роботи складається з чотирьох частин, які відрізняються за складністю та формою тестових завдань.

У *першій частині* атестаційної роботи пропонується 12 завдань з вибором однієї правильної відповіді (8 завдань з алгебри і 4 завдання з геометрії). Для кожного тестового завдання з вибором відповіді подано чотири варіанти відповіді, з яких тільки один правильний. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей узазана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь (зразок бланка і правила його заповнення наведено в кінці книги). При цьому учень не повинен наводити будь-які міркування, що пояснюють його вибір.

Правильне розв'язання кожного завдання цього блоку №№ 1.1–1.12 оцінюється **одним балом**.

Друга частина атестаційної роботи складається із 6 завдань (4 завдання з алгебри і 2 завдання з геометрії) відкритої форми з короткою відповіддю. Таке завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь (наприклад, число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення тощо учні виконують на чернетках.

Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 2.1–2.6 цього блоку оцінюється **двома балами**.

Третя частина атестаційної роботи складається з 4 завдань (3 завдання з алгебри і 1 завдання з геометрії), *четверта частина* — з 3 завдань (2 завдання з алгебри і 1 завдання з геометрії) відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Завдання третьої та четвертої частин вважаються виконаними правильно, якщо учень навів розгорнутий запис розв'язування завдання з обґрунтуванням кожного етапу та дав правильну відповідь. Правильність виконання завдань третьої та четвертої частин оцінює вчитель відповідно до критеріїв і схеми оцінювання завдань. Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 3.1–3.4 третьої частини і кожного із завдань №№ 4.1–4.3 четвертої частини оцінюється **чотирма балами**.

Завдання четвертої частини виконують тільки учні класів з поглибленим вивченням математики.

Завдання третьої та четвертої частин атестаційної роботи учні виконують на аркушах зі штампом відповідного загальноосвітнього навчального закладу.

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

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

Державна підсумкова атестація з математики проводиться протягом 135 хв для учнів загальноосвітніх класів.

Учні класів з поглибленим вивченням математики виконують атестаційну роботу протягом 180 хв.

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

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів загальноосвітніх класів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1 – 1.12	по 1 балу	12 балів
2.1 – 2.6	по 2 бали	12 балів
3.1 – 3.4	по 4 бали	16 балів
Усього балів		40 балів

Відповідність кількості набраних балів учнем загальноосвітнього класу оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено у таблиці 2.

Таблиця 2.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 2	1
3 – 4	2
5 – 6	3
7 – 9	4
10 – 12	5
13 – 16	6
17 – 20	7
21 – 24	8
25 – 28	9
29 – 32	10
33 – 36	11
37 – 40	12

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів класів з поглибленим вивченням математики наведено у таблиці 3.

Таблиця 3.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1 – 1.12	по 1 балу	12 балів
2.1 – 2.6	по 2 бали	12 балів
3.1 – 3.4	по 4 бали	16 балів
4.1 – 4.3	по 4 бали	12 балів
Усього балів		52 бали

Відповідність кількості набраних балів учнем класу з поглибленим вивченням математики оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено у таблиці 4.

Таблиця 4.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 4	1
5 – 8	2
9 – 12	3
13 – 16	4
17 – 20	5
21 – 24	6
25 – 29	7
30 – 35	8
36 – 40	9
41 – 44	10
45 – 48	11
49 – 52	12

Якщо у бланку відповідей вказана правильна відповідь до завдання першої чи другої частини, то за це нараховується 1 чи 2 бали відповідно до таблиць 1 і 3. Якщо вказана відповідь є неправильною, то бали за таке завдання не нараховуються. У деяких випадках за часткове виконання завдання другої частини нараховується 1 бал (наприклад, якщо знайдено правильно один з двох розв'язків системи рівнянь, одна з мір центральної тенденції вибірки тощо).

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 бланку. Таке виправлення не веде до втрати балів. Якщо ж виправлення зроблено в основній частині бланку відповідей, то бали за таке завдання не нараховуються.

Формулювання завдань третьої і четвертої частин учні не переписують, а вказують тільки номер завдання. Виправлення і закреслювання в оформленні розв'язування завдань третьої і четвертої частин, якщо вони зроблені акуратно, не є підставою для зниження оцінки.

Розглянемо приклади оцінювання типових задач третьої та четвертої частин.

Приклад 1. Побудуйте графік функції $y = -x^2 + 4x + 5$. Користуючись графіком, знайдіть:

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

Розв'язання.

Дана функція є квадратичною функцією, її графік — парабола, вітки якої напрямлені вниз.

Абсциса вершини параболы: $x_0 = -\frac{4}{-2} = 2$,

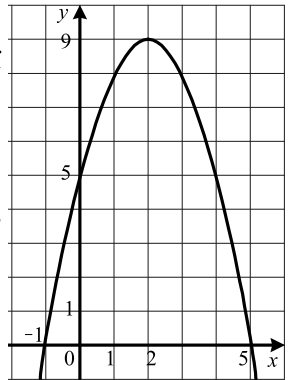
ордината вершини: $y_0 = y(2) = -4 + 8 + 5 = 9$.

Знайдемо точки перетину параболы з віссю абсцис:

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

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

$$x_1 = -1; x_2 = 5.$$



Таким чином, парабола перетинає вісь абсцис у точках $(-1; 0)$ і $(5; 0)$.

Знайдемо точку перетину параболы з віссю ординат: $y(0) = 5$. Парабола перетинає вісь ординат у точці $(0; 5)$.

Використовуючи знайдені чотири точки параболы, виконаємо її побудову. Графік даної функції зображено на рисунку.

- 1) Область значень функції: $E(y) = (-\infty; 9]$.
- 2) Функція спадає на проміжку $[2; +\infty)$.

Схема оцінювання приклада 1.

1. Якщо учень правильно визначив напрям віток параболы, знайшов координати її вершини, точок перетину з осями координат, то він отримує 1 бал.
2. За правильно побудований графік учень отримує ще 1 бал.
3. Якщо учень правильно знайшов область значень функції, то він отримує 1 бал.
4. Якщо учень правильно вказав проміжок спадання функції, то він отримує ще 1 бал.

Приклад 2. Одна машина працювала на розчищенні ковзанки 25 хв, а потім її змінила друга машина, яка закінчила розчищення за 16 хв. За скільки хвилин може розчистити ковзанку кожна машина, працюючи самостійно, якщо першій для цього потрібно на 9 хв більше, ніж другій?

Розв'язання.

Нехай перша машина може розчистити ковзанку самостійно за x хв, тоді другій для цього потрібно $(x - 9)$ хв. За 1 хв перша машина розчищає $\frac{1}{x}$ частину ковзанки, а друга — $\frac{1}{x - 9}$ частину. Перша машина за 25 хв розчистила $\frac{25}{x}$ частину ковзанки, а друга за 16 хв — $\frac{16}{x - 9}$ частину.

Оскільки в результаті їх роботи була розчищена вся ковзанка, то $\frac{25}{x} + \frac{16}{x - 9} = 1$. Розв'яжемо одержане рівняння:

$$\frac{25}{x} + \frac{16}{x - 9} = 1;$$

$$\frac{25(x - 9) + 16x}{x(x - 9)} = 1;$$

$$25x - 225 + 16x = x^2 - 9x;$$

$$x^2 - 50x + 225 = 0;$$

$$x_1 = 45; x_2 = 5.$$

Корінь 5 не задовольняє умову задачі, оскільки при $x = 5$ маємо: $x - 9 = 5 - 9 < 0$. Отже, першій машині потрібно для самостійного розчищення ковзанки 45 хв, а другій — 36 хв.

Відповідь: 45 хв; 36 хв.

Схема оцінювання приклада 2.

1. Якщо учень, увівши змінну, правильно виразив через неї відповідні величини, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно склав рівняння, то він отримує ще 1 бал.
3. Якщо учень у результаті перетворень правильно отримав відповідне квадратне рівняння, то йому нараховується ще 1 бал.
4. Якщо учень розв'язав квадратне рівняння, проаналізував отриманий результат за змістом задачі і дав відповідь, то він отримує ще 1 бал.

Приклад 3. Знайдіть суму всіх від'ємних членів арифметичної прогресії $-3,5; -3,1; -2,7; \dots$.

Розв'язання.

Перший член даної прогресії: $a_1 = -3,5$, другий член: $a_2 = -3,1$, різниця прогресії: $d = a_2 - a_1 = -3,1 - (-3,5) = 0,4$. Тоді $a_n = -3,5 + 0,4(n - 1) = 0,4n - 3,9$. Знайдемо кількість від'ємних членів прогресії:

$$0,4n - 3,9 < 0;$$

$$0,4n < 3,9;$$

$$n < 9\frac{3}{4}.$$

Отже, прогресія містить дев'ять від'ємних членів.

$$\text{Тоді шукана сума: } S_9 = \frac{2 \cdot (-3,5) + 0,4(9-1)}{2} \cdot 9 = -17,1.$$

Відповідь: $-17,1$.

Схема оцінювання приклада 3.

1. Якщо учень правильно знайшов різницю прогресії, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно склав нерівність для знаходження кількості від'ємних членів прогресії, то він отримує ще 1 бал.
3. За правильне знаходження кількості від'ємних членів прогресії нараховується ще 1 бал.
4. Якщо учень правильно обчислив суму від'ємних членів прогресії, то він отримує ще 1 бал.

Приклад 4. Знайдіть область визначення функції

$$f(x) = \sqrt{6x - x^2} + \frac{1}{\sqrt{5-x}}.$$

Розв'язання.

Областю визначення даної функції є множина розв'язків системи нерівностей

$$\begin{cases} 6x - x^2 \geq 0, \\ 5 - x > 0. \end{cases}$$

Маємо:

$$\begin{cases} x^2 - 6x \leq 0, \\ x < 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 6, \\ x < 5; \end{cases}$$

$$0 \leq x < 5.$$

Отже, шукана область визначення — це множина $D(f) = [0; 5)$.

Відповідь: $[0; 5)$.

Схема оцінювання приклада 4.

1. Якщо учень правильно склав систему нерівностей, яка задає область визначення функції, то він отримує 1 бал.
2. За правильне розв'язання нерівності другого степеня учень отримує ще 1 бал.
3. Правильне розв'язання лінійної нерівності, яка входить до системи, оцінюється 1 балом.

4. Якщо учень правильно записав множину розв'язків системи у вигляді подвійної нерівності або у вигляді числового проміжку, то він отримує ще 1 бал.

Приклад 5. Побудуйте графік функції $y = \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2} - \frac{x^2 - 9}{x + 3}$.

Розв'язання.

Область визначення даної функції: $D(y) = (-\infty; -3) \cup (-3; 2) \cup (2; +\infty)$.

$$\begin{aligned} \text{Маємо: } y &= \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2} - \frac{x^2 - 9}{x + 3} = \\ &= \frac{2\left(x - \frac{1}{2}\right)(x - 2)}{x - 2} - \frac{(x - 3)(x + 3)}{x + 3} = 2x - 1 - x + 3 = x + 2. \end{aligned}$$

Отже, графіком даної функції є пряма $y = x + 2$, з якої «виколото» точки $(-3; -1)$ і $(2; 4)$.

На рисунку зображено графік даної функції.

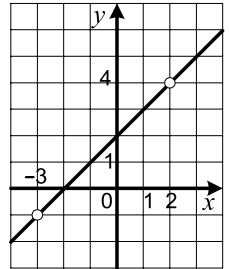


Схема оцінювання приклада 5.

1. Якщо учень правильно вказав область визначення даної функції, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно перетворив формулу, якою задано функцію, то він отримує ще 1 бал.
3. Якщо учень правильно описав графік даної функції, то він отримує 1 бал.
4. За правильно виконану побудову графіка учень отримує ще 1 бал.

Приклад 6. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = \frac{12}{x - y}, \\ x^2 + y^2 = 41. \end{cases}$$

Розв'язання.

Подамо перше рівняння у вигляді

$$(x^2 - y^2) + (x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} - 12 = 0.$$

Нехай $(x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = t$, тоді $x^2 - y^2 = t^2$. Маємо:

$$\begin{aligned} t^2 + t - 12 &= 0; \\ t &= -4 \text{ або } t = 3. \end{aligned}$$

Розглянемо два випадки.

- 1) Нехай $x > y$. Тоді рівняння $(x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = -4$ розв'язків не має.

$$\text{Маємо: } \begin{cases} (x-y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = 3, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 9, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 = 25, \\ y^2 = 16. \end{cases}$$

Остання система має чотири розв'язки: $(5; 4)$, $(-5; -4)$, $(-5; 4)$, $(5; -4)$, з яких умову $x > y$ задовольняють тільки два: $(5; 4)$, $(5; -4)$.

2) Нехай $x < y$. Тоді рівняння $(x-y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = 3$ розв'язків не має.

$$\text{Маємо: } \begin{cases} (x-y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = -4, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 16, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 = \frac{57}{2}, \\ y^2 = \frac{25}{2}. \end{cases}$$

Остання система має чотири розв'язки: $\left(\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$,

$\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, з яких умову $x < y$

задовольняють тільки два: $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$.

Відповідь: $(5; 4)$, $(5; -4)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$.

Схема оцінювання приклада 6.

1. Якщо учень правильно перетворив перше рівняння системи до вигляду $(x^2 - y^2) + (x-y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} - 12 = 0$, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень виконав заміну і розв'язав отримане квадратне рівняння, то йому нараховується ще 1 бал.
3. Якщо учень правильно розглянув один з можливих випадків, то він отримує 1 бал, якщо ж два випадки, то він отримує 2 бали.

Розв'язання задач з геометрії передбачає виконання рисунка, обґрунтування рівності відрізків, кутів, трикутників та інших фігур, подібності трикутників, паралельності чи перпендикулярності прямих, положення центрів описаного і вписаного кіл. Кожен з таких кроків оцінюється певним чином.

Приклад 7. Діагональ рівнобічної трапеції є бісектрисою її гострого кута і перпендикулярна до бічної сторони. Знайдіть периметр трапеції, якщо її менша основа дорівнює 6 см.

Розв'язання.

У трапеції $ABCD$ $BC \parallel AD$, $BC = 6$ см, $AB = CD$, $AC \perp CD$, $\angle BAC = \angle CAD$.

Кути CAD і BCA рівні як різносторонні при $BC \parallel AD$ та січній AC .

Отже, $\angle BAC = \angle BCA$. Тоді $\triangle ABC$ — рівнобедрений. Звідси $CD = AB = BC = 6$ см.

Нехай $\angle CAD = \alpha$. Тоді $\angle CDA = \angle BAD = 2\alpha$.

З $\triangle ACD$ ($\angle ACD = 90^\circ$):

$$\angle CAD + \angle CDA = 90^\circ;$$

$$\alpha + 2\alpha = 90^\circ;$$

$$\alpha = 30^\circ.$$

Отже, $\triangle ACD$ — прямокутний з гострим кутом 30° . Тоді $AD = 2CD = 12$ см.

Периметр трапеції: $P = 3BC + AD = 30$ см.

Відповідь: 30 см.

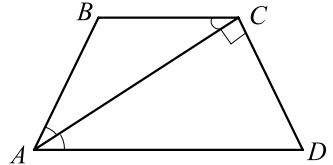


Схема оцінювання приклада 7.

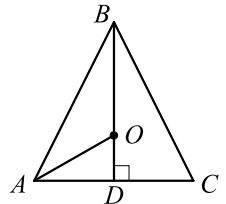
1. Якщо учень установив і обґрунтував рівність відрізків AB і BC , то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов кути трикутника ACD , то він отримує ще 1 бал.
3. За знаходження більшої основи трапеції учень отримує ще 1 бал.
4. Якщо учень правильно знайшов периметр трапеції, то він отримує ще 1 бал.

Приклад 8. Висота рівнобедреного трикутника дорівнює 18 см, а радіус вписаного в нього кола — 5 см. Знайдіть площу даного трикутника.

Розв'язання.

У трикутнику ABC $AB = BC$, відрізок BD — висота, $BD = 18$ см, точка O — центр вписаного кола.

Оскільки $\triangle ABC$ — рівнобедрений, то точка O належить його висоті і бісектрисі BD , а відрізок OD — радіус вписаного кола, $OD = 5$ см. Тоді $BO = BD - OD = 13$ см.



Центром кола, вписаного в трикутник, є точка перетину бісектрис трикутника. Тоді відрізок AO — бісектриса трикутника ADB .

За властивістю бісектриси трикутника $\frac{AB}{AD} = \frac{BO}{OD} = \frac{13}{5}$.

Нехай $AB = 13x$ см, $x > 0$, тоді $AD = 5x$ см.

З $\triangle ADB$ ($\angle ADB = 90^\circ$):

$$\begin{aligned} AB^2 - AD^2 &= BD^2; \\ 169x^2 - 25x^2 &= 18^2; \\ 144x^2 &= 18^2; \\ 12x &= 18; \\ x &= 1,5. \end{aligned}$$

Отже, $AD = 7,5$ см.

Тоді $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BD = AD \cdot BD = 7,5 \cdot 18 = 135$ (см²).

Відповідь: 135 см².

Схема оцінювання приклада 8.

1. Якщо учень обґрунтував положення точки O і встановив, що відрізок AO — бісектриса трикутника ABD , то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов відношення відрізків AB і AD , то він отримує ще 1 бал.
3. Правильне знаходження коефіцієнта пропорційності відрізків AB і AD оцінюється ще 1 балом.
4. За правильне обчислення довжини основи трикутника і його площі учень отримує ще 1 бал.

Приклад 9. Бісектриса кута A трикутника ABC перетинає описане навколо нього коло в точці D . Точка O — центр вписаного кола трикутника ABC . Доведіть, що $DO = DB = DC$.

Розв'язання.

Оскільки промінь AD є бісектрисою кута BAC , то $\sphericalangle CAD = \sphericalangle DAB$. Отже, хорди DC і DB , які стягують ці дуги, рівні.

Центр O вписаного кола трикутника ABC належить бісектрисі AD кута BAC .

Кут COD є зовнішнім кутом $\triangle AOC$, тоді $\angle COD = \angle ACO + \angle CAO$.

Оскільки вписані кути DCB і DAB спираються на дугу DB , то $\angle DCB = \angle DAB$. Тоді $\angle DCO = \angle DCB + \angle OCB = \angle DAB + \angle ACO = \angle CAO + \angle ACO = \angle COD$.

Отже, $\triangle CDO$ — рівнобедрений, $DC = DO$.

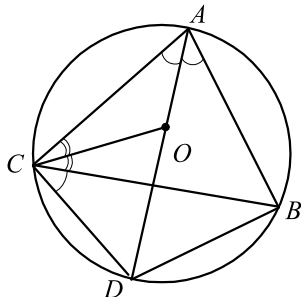


Схема оцінювання приклада 9.

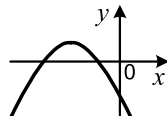
1. Якщо учень довів, що $DB = DC$, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень виразив кут COD через кути трикутника AOC , то він отримує 1 бал.
3. Якщо учень виразив кут DCO через кути трикутника AOC , то він отримує ще 1 бал.
4. Якщо учень зробив висновок, що $\triangle CDO$ — рівнобедрений і $DC = DO$, то він отримує 1 бал.

Розділ I

Варіант 1

Частина перша

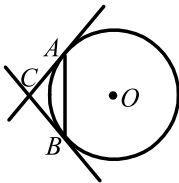
Завдання 1.1 – 1.12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Якому одночлену дорівнює вираз $4a^2b^3 \cdot 0,5ab^2$?
А) $2a^3b^6$; Б) $2a^2b^6$; В) $2a^2b^5$; Г) $2a^3b^5$.
- 1.2. При якому значенні y є правильною рівність $\sqrt{y} = 0,4$?
А) 0,4; Б) 1,6; В) 0,16; Г) 0,04.
- 1.3. Яка з пар чисел є розв'язком рівняння $4x - 3y = 1$?
А) (1; 1); Б) (7; -9); В) (2; -3); Г) (3; 5).
- 1.4. Чому дорівнює добуток коренів рівняння $x^2 - 2x - 5 = 0$?
А) -5; Б) -2; В) 2; Г) 5.
- 1.5. Скільки автомобілів було на стоянці, якщо 36 з них було білого кольору, що становило $\frac{4}{9}$ усіх автомобілів?
А) 16; Б) 48; В) 54; Г) 81.
- 1.6. На рисунку зображено графік квадратичної функції $y = ax^2 + bx + c$, дискримінант квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$ дорівнює D . Укажіть правильне твердження.
- 
- А) $a > 0, c < 0, D > 0$; В) $a > 0, c > 0, D > 0$;
Б) $a < 0, c < 0, D > 0$; Г) $a < 0, c < 0, D < 0$.
- 1.7. Басейн можна наповнити за 3 год, а злити з нього воду — за 5 год. Скільки часу знадобиться для наповнення басейну, якщо не закривати зливний отвір?
А) 7,5 год; Б) 8 год; В) 10,5 год; Г) 15 год.
- 1.8. Областю визначення якої функції є проміжок $(9; +\infty)$?
А) $y = \sqrt{x+9}$; Б) $y = \frac{9}{\sqrt{x+9}}$; В) $y = \sqrt{x-9}$; Г) $y = \frac{9}{\sqrt{x-9}}$.

1.9. Укажіть хибне твердження.

- А) косинус будь-якого гострого кута більший за косинус будь-якого тупого кута;
- Б) косинус кута трикутника може дорівнювати нулю;
- В) косинус кута трикутника може дорівнювати від'ємному числу;
- Г) косинус кута трикутника може дорівнювати -1 .

1.10. У колі з центром O , зображеному на рисунку, проведено хорду AB , яка дорівнює радіусу кола. Через точки A і B проведено дотичні до кола, які перетинаються в точці C . Знайдіть кут ACB .



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

1.11. У певний момент часу довжина тіні дзвіниці Софіївського собору (м. Київ) дорівнює 19 м, а довжина тіні ліхтарного стовпа, який стоїть біля дзвіниці, — 1,5 м. Яка висота дзвіниці, якщо висота стовпа дорівнює 6 м?

- А) 76 м;
- Б) 72 м;
- В) 75 м;
- Г) 80 м.

1.12. Скільки осей симетрії має прямокутник, який не є квадратом?

- А) жодної;
- Б) одну;
- В) дві;
- Г) чотири.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. До 8 кг 60-відсоткового розчину солі долили 4 кг води. Яким після цього став відсотковий вміст солі в розчині?

2.2. Обчисліть суму п'яти перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_5 = 112$, а знаменник прогресії $q = 2$.

2.3. Знайдіть множину розв'язків системи нерівностей:

$$\begin{cases} (x+8)(x-1) - x(x+5) \leq 7, \\ \frac{x+1}{6} - x \leq 6. \end{cases}$$

2.4. Спростіть вираз $\frac{7c}{c+2} - \frac{c-8}{3c+6} \cdot \frac{84}{c^2-8c}$.

2.5. Висота AD трикутника ABC ділить сторону BC на відрізки BD і CD так, що $BD = 15$ см, $CD = 5$ см. Знайдіть сторону AC , якщо $\angle B = 30^\circ$.

2.6. Сума двох сторін трикутника дорівнює 16 см, а кут між ними — 120° . Знайдіть меншу з цих сторін, якщо третя сторона трикутника дорівнює 14 см.

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 та позначте її від бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз $(m-3)(m+3) - m(m+2)$.

- А) $-2m-9$; Б) $9-2m$; В) $2m-9$; Г) $2m+9$.

1.2. Чому дорівнює значення виразу $(6\sqrt{3})^2$?

- А) 18; Б) 36; В) 54; Г) 108.

1.3. Яка область визначення функції $y = \sqrt{8-2x}$?

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

1.4. Виконайте множення: $\frac{a^2-b^2}{27a^3} \cdot \frac{18a^2}{ab-b^2}$.

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

1.5. Число a менше від свого модуля. Укажіть правильне твердження.

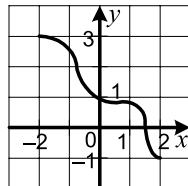
- А) a — невід'ємне число; В) $a = 0$;
Б) a — додатне число; Г) a — від'ємне число.

1.6. Дерев'яну колоду розпиляли на дві колоди, довжини яких відносяться як 3 : 7. Яку частину даної колоди становить менша з отриманих колод?

- А) $\frac{3}{7}$; Б) $\frac{4}{7}$; В) $\frac{3}{10}$; Г) $\frac{1}{10}$.

1.7. Укажіть область значень функції, визначеної на проміжку $[-2; 2]$, графік якої зображено на рисунку.

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

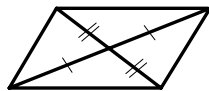


1.8. Ціну товару спочатку знизили на 10 %, потім ще на 25 %, а через деякий час підвищили на 20 %. Як змінилася початкова ціна товару?

- А) зменшилася на 15 %; В) зменшилася на 19 %;
Б) збільшилася на 10 %; Г) збільшилася на 12 %.

1.9. Скільки пар рівних трикутників зображено на рисунку?

- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.



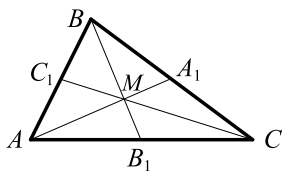
1.10. Чому дорівнює відношення площі круга до площі вписаного в нього квадрата?

- А) $2 : \pi$; Б) $\pi : 2$; В) $4 : \pi$; Г) $\pi : 4$.

1.11. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 2 см і $\sqrt{5}$ см. Знайдіть синус більшого гострого кута цього трикутника.

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

1.12. Медіани трикутника ABC , зображеного на рисунку, перетинаються в точці M . Знайдіть коефіцієнт гомотетії з центром у точці M , при якій точка C_1 є образом точки C .



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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $(2\sqrt{320} - 7\sqrt{20} - \sqrt{45}) \cdot 2\sqrt{5}$?

2.2. При яких значеннях b рівняння $x^2 + bx + 16 = 0$ не має коренів?

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 5y - x = 4, \\ x^2 + 3y^2 = 4. \end{cases}$

2.4. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків системи нерівностей

$$\begin{cases} \frac{3x-1}{4} - \frac{x+1}{2} \leq 2x+1, \\ 8x+4 \geq 10x+1? \end{cases}$$

2.5. З точки до прямої проведено дві похилі, проєкції яких на пряму дорівнюють 5 см і 9 см. Знайдіть відстань від даної точки до цієї прямої, якщо одна з похилих на 2 см більша за другу.

2.6. Продовження бічних сторін AB і CD трапеції $ABCD$ перетинаються в точці E . Знайдіть відрізок ED , якщо $CD = 8$ см, $BC : AD = 3 : 5$.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Через яку точку проходить графік рівняння $4y - 3x = 5$?

- А) $A(-1; -2)$; Б) $B(-1; 2)$; В) $C(1; -2)$; Г) $D(1; 2)$.

1.2. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{2}}$?

- А) 3; Б) 9; В) 2; Г) 4.

1.3. При яких значеннях x не визначена функція $y = \frac{5}{x^2 + 4x}$?

- А) $-4; 0$; Б) $0; 4$; В) $-4; 4$; Г) $-4; 0; 4$.

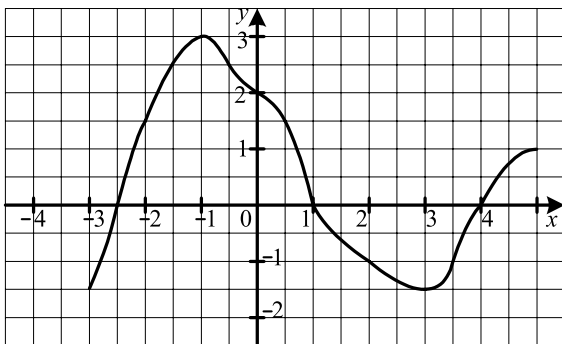
1.4. Виконайте віднімання: $\frac{18}{a^2 + 3a} - \frac{6}{a}$.

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

1.5. Зустрілися семеро друзів і потиснули один одному руку. Скільки всього було рукоштовань?

- А) 6; Б) 7; В) 36; Г) 21.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3; 5]$. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x) > 0$.



- А) $[-2,5; 1]$; В) $(-2,5; 1) \cup (4; 5]$;
Б) $(-2,5; 1)$; Г) $[-2,5; 1] \cup [4; 5]$.

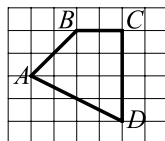
1.7. Який відсотковий вміст солі в розчині, якщо 400 г розчину містять 36 г солі?

- А) 12 %; Б) 9 %; В) 10 %; Г) 8 %.

1.8. Відстань між двома містами легковий автомобіль проїжджає за 2 год, а вантажний — за 4 год. Через який час після початку руху вони зустрінуться, якщо виїдуть одночасно з цих міст назустріч один одному?

- А) 1 год; Б) 1 год 20 хв; В) 1 год 30 хв; Г) 45 хв.

1.9. Чому дорівнює площа зображеного на рисунку чотирикутника $ABCD$, якщо площа однієї клітинки дорівнює 1 см^2 ?



- А) 9 см^2 ; Б) $9,5 \text{ см}^2$; В) 10 см^2 ; Г) $10,5 \text{ см}^2$.

1.10. Знайдіть найбільший з кутів чотирикутника, якщо вони пропорційні числам 2, 3, 7 і 8.

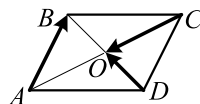
- А) 72° ; Б) 108° ; В) 144° ; Г) 150° .

1.11. Два кути трикутника дорівнюють 30° і 45° . Знайдіть сторону, протилежну куту 30° , якщо сторона, протилежна куту 45° , дорівнює $3\sqrt{2}$ см.

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

1.12. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$.

Виразіть вектор \overrightarrow{AB} через вектори $\overrightarrow{CO} = \vec{a}$ і $\overrightarrow{DO} = \vec{b}$.



- А) $\overrightarrow{AB} = \vec{a} + \vec{b}$; В) $\overrightarrow{AB} = \vec{a} - \vec{b}$; Б) $\overrightarrow{AB} = \vec{b} - \vec{a}$; Г) $\overrightarrow{AB} = \frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Виконайте обчислення і результат запишіть у стандартному вигляді:

$$\frac{3,6 \cdot 10^{-6}}{12 \cdot 10^{-4}}.$$

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

2.3. Чому дорівнює сума семи перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_1 = 6$, $b_6 = 192$?

2.4. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 3y^2 - xy = 20, \\ x + 3y = -2. \end{cases}$

2.5. Знайдіть градусну міру дуги кола, довжина якої дорівнює π см, якщо радіус кола дорівнює 12 см.

2.6. Висота рівнобедреного трикутника ділить його бічну сторону на відрізки завдовжки 1 см і 12 см, рахуючи від вершини кута при основі. Знайдіть основу даного 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 та позначте її від бланку відповідей.

1.1. Серед даних функцій укажіть пряму пропорційність.

- А) $y = 12 + x$; Б) $y = 12$; В) $y = \frac{12}{x}$; Г) $y = 12x$.

1.2. Спростіть вираз $(a^{-4})^8 : a^{-16}$.

- А) a^{-2} ; Б) a^{-12} ; В) a^{-16} ; Г) a^{-48} .

1.3. Оцініть периметр P правильного трикутника зі стороною a см, якщо $1,2 < a < 1,8$.

- А) $2,4 < P < 3,6$; Б) $3,6 < P < 5,4$; В) $4,8 < P < 7,2$; Г) $1,8 < P < 2,7$.

1.4. Спростіть вираз $\frac{m^2 - 10m}{m^2 - 64} - \frac{6m - 64}{m^2 - 64}$.

- А) $\frac{m-8}{m+8}$; Б) $\frac{1}{m+8}$; В) $\frac{m+8}{m-8}$; Г) $\frac{1}{m-8}$.

1.5. Графіком якої функції є горизонтальна пряма?

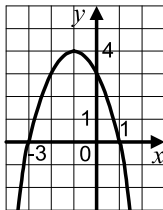
- А) $y = \frac{1}{9}$; Б) $y = \frac{1}{9} - x$; В) $y = \frac{1}{9}x + 1$; Г) $y = \frac{1}{9}x$.

1.6. Старий годинник відстає щогодини на 20 с. На скільки хвилин відстане годинник через 24 год після того, як час на ньому буде виставлено точно?

- А) 6 хв; Б) 8 хв; В) 10 хв; Г) 12 хв.

1.7. На рисунку зображено графік функції $f(x) = -x^2 - 2x + 3$. Користуючись рисунком, укажіть множину розв'язків нерівності $-x^2 - 2x + 3 > 0$.

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



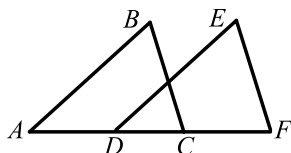
1.8. У коробці лежать 42 олівці, з них 14 олівців — червоні, 16 олівців — сині, а решта — зелені. Яка ймовірність того, що навмання взятий олівець не буде ні червоним, ні синім?

- А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{8}{21}$; В) $\frac{5}{7}$; Г) $\frac{2}{7}$.

1.9. Знайдіть катет прямокутного трикутника, якщо його гіпотенуза дорівнює 27 см, а проекція шуканого катета на гіпотенузу — 3 см.

- А) 6 см; Б) 9 см; В) 18 см; Г) 81 см.

- 1.10. Трикутники ABC і DEF , зображені на рисунку, рівні, причому $AB = DE$, $BC = EF$. Знайдіть відстань між точками B і E , якщо $AF = 24$ см, $DC = 6$ см.



- А) 18 см; В) 12 см;
 Б) 9 см; Г) знайти неможливо.
- 1.11. Обчисліть площу ромба, сторона якого дорівнює $4\sqrt{3}$ см, а один із кутів — 120° .
- А) 12 см²; Б) 24 см²; В) $12\sqrt{3}$ см²; Г) $24\sqrt{3}$ см².
- 1.12. Які координати має точка, симетрична точці $A(2; -4)$ відносно точки $M(3; -1)$?
- А) $(4; 2)$; Б) $(5; -5)$; В) $(1; 3)$; Г) $(2,5; -2,5)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Скоротіть дріб $\frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - 4x + 4}$.

- 2.2. Чому дорівнює найменший цілий розв'язок системи нерівностей

$$\begin{cases} 2x - \frac{x-2}{5} > 4, \\ \frac{x}{2} - \frac{x}{8} \leq 9? \end{cases}$$

- 2.3. Перший член арифметичної прогресії дорівнює -4 , а її різниця дорівнює 2 . Скільки треба взяти перших членів прогресії, щоб їх сума дорівнювала 84 ?

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

- 2.5. Відрізок AM — бісектриса трикутника ABC , $AB = 21$ см, $AC = 28$ см, $CM - BM = 5$ см. Знайдіть сторону BC .

- 2.6. Одна із сторін паралелограма дорівнює 12 см, більша діагональ — 28 см, а тупий кут — 120° . Знайдіть периметр паралелограма.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу $(-2,16 - 4,24) : (-16)$.

- А) 0,4; Б) -0,4; В) -4; Г) 4.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{15p^4q^{14}}{25p^{12}q^7}$.

- А) $\frac{3q^7}{5p^8}$; Б) $\frac{3q^2}{5p^8}$; В) $\frac{3q^2}{5p^3}$; Г) $\frac{3q^7}{5p^3}$.

1.3. Укажіть хибне твердження.

- А) -3 — ціле число; В) -3 — раціональне число;
Б) -3 — недодатне число; Г) -3 — невід’ємне число.

1.4. Знайдіть площу прямокутника, сторони якого дорівнюють $8 \cdot 10^{-2}$ м і $1,5 \cdot 10^{-1}$ м.

- А) $1,2 \cdot 10^{-4}$ м²; Б) $1,2 \cdot 10^{-2}$ м²; В) $1,2 \cdot 10^{-3}$ м²; Г) $12 \cdot 10^{-2}$ м².

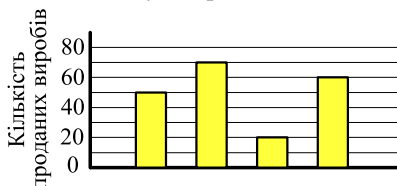
1.5. У Миколи і Оксани є порівну грошей. Яку суму має віддати Микола Оксані, щоб у неї стало на 3 грн більше, ніж у Миколи?

- А) 1 грн; Б) 1 грн 50 коп.; В) 2 грн 50 коп.; Г) 3 грн.

1.6. Порівняйте числа $2\sqrt{3}$ і $\sqrt{10}$.

- А) $2\sqrt{3} < \sqrt{10}$; В) $2\sqrt{3} > \sqrt{10}$;
Б) $2\sqrt{3} = \sqrt{10}$; Г) порівняти неможливо.

1.7. На діаграмі вказано кількість тістечок, пиріжків, сочників і бутербродів, проданих у шкільному буфеті за день. Відомо, що найбільше всього було продано пиріжків, найменше — бутербродів, а тістечок — більше ніж сочників. На скільки більше було продано тістечок, ніж бутербродів?

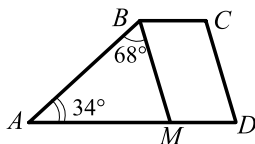


- А) 50; Б) 40; В) 20; Г) 10.

1.8. Областю визначення якого з даних виразів є множина дійсних чисел?

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

1.9. Пряма BM паралельна бічній стороні CD трапеції $ABCD$, зображеної на рисунку. Знайдіть кут D трапеції.



- А) 34° ; Б) 68° ; В) 78° ; Г) 86° .

1.10. Яка градусна міра кута правильного п'ятнадцятикутника?

- А) 128° ; Б) 144° ; В) 150° ; Г) 156° .

1.11. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника ABC , якщо $BC = 12\sqrt{2}$ см, $\angle A = 45^\circ$.

- А) 6 см; Б) 12 см; В) 18 см; Г) 24 см.

1.12. Скільки існує паралельних перенесень, при яких образом прямої є сама ця пряма?

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $(2\sqrt{3}+1)(2+\sqrt{3}) - (\sqrt{6}+\sqrt{2})^2$?

2.2. Число -2 є коренем рівняння $3x^2 + 5x + c = 0$. Знайдіть другий корінь рівняння і значення c .

2.3. Розв'яжіть нерівність $\frac{2x+3}{6} - \frac{4x-9}{9} \leq 1$.

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{2x-1}{x^2+2x+4} + \frac{1}{x-2} + \frac{9x+6}{x^3-8}\right) \cdot \frac{x^2-4}{9}$.

2.5. Відомо, що $\vec{m} = 3\vec{p} - 2\vec{q}$. Знайдіть $|\vec{m}|$, якщо $\vec{p}(1; -2)$, $\vec{q}(3; -1)$.

2.6. Через середину діагоналі AC прямокутника $ABCD$ проведено пряму, яка перетинає сторони BC і AD прямокутника в точках M і K відповідно, $AC = 15$ см, $AK = 4$ см, $KD = 8$ см. Обчисліть площу чотирикутника $AMCK$.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз $(m^3)^8$: m^6 .

- А) m^{18} ; Б) m^4 ; В) m^5 ; Г) m^{30} .

1.2. Чому дорівнює значення виразу $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 + \sqrt{24}$?

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

1.3. Графіком якої функції не є пряма?

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

1.4. Відомо, що $a > 0$, $c < 0$. Порівняйте з нулем значення виразу a^3c^6 .

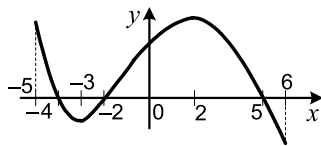
- А) $a^3c^6 < 0$; В) $a^3c^6 = 0$;
Б) $a^3c^6 > 0$; Г) порівняти неможливо.

1.5. Яка система нерівностей не має розв'язків?

- А) $\begin{cases} x > 3, \\ x \geq -2; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x < 3, \\ x \geq -2; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x < 3, \\ x \leq -2; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x > 3, \\ x \leq -2. \end{cases}$

1.6. На рисунку зображено графік функції, яка визначена на проміжку $[-5; 6]$. Укажіть проміжок зростання функції.

- А) $[-2; 5]$; В) $[-3; 2]$;
Б) $[2; 5]$; Г) $[-4; 5]$.



1.7. Виконайте множення: $\frac{4x-8}{4x^2-4x+1} \cdot \frac{2x-1}{x-2}$.

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

1.8. Маса цеберка з водою дорівнює 12,5 кг. Коли з цеберка вилили половину води, то маса цеберка з водою стала рівною 6,5 кг. Яка маса порожнього цеберка?

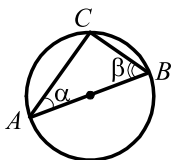
- А) 1,5 кг; Б) 0,5 кг; В) 2 кг; Г) 1 кг.

1.9. Дано 3 точки, які не лежать на одній прямій. Скільки точок містить геометричне місце точок площини, рівновіддалених від даних?

- А) безліч; Б) дві; В) одну; Г) жодної.

1.10. Відрізок AB — діаметр кола, зображеного на рисунку, $\alpha = 35^\circ$. Яка величина кута β ?

- А) 75° ; Б) 55° ; В) 70° ; Г) 65° .



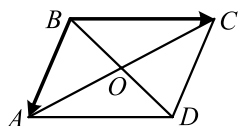
1.11. Обчисліть площу рівнобедреного трикутника, бічна сторона якого дорівнює 13 см, а основа — 10 см.

- А) 130 см^2 ; Б) 65 см^2 ; В) 60 см^2 ; Г) 120 см^2 .

1.12. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$.

Укажіть правильну рівність.

- А) $\overline{BA} + \overline{BC} = \overline{BO}$; В) $\overline{BA} - \overline{BC} = \overline{AC}$; Г) $\overline{BA} - \overline{BC} = \overline{CA}$.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

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

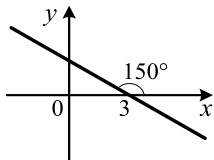
2.2. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} (x-2)(x+2) - x < x^2 - 5x + 8, \\ \frac{3x+5}{2} - 2 \geq 2x. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть різницю арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює -16 , а сума перших сімнадцяти членів дорівнює 544.

2.4. У шухляді лежать чотири картки, на яких написано числа 1, 2, 3 і 4. Яка ймовірність того, що сума чисел, записаних на двох навмання вийнятих картках, є непарним числом?

2.5. Складіть рівняння прямої, зображеної на рисунку.

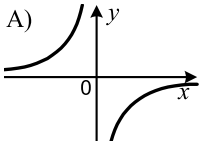
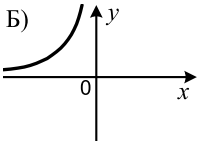
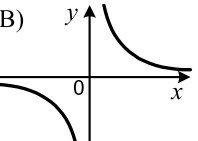
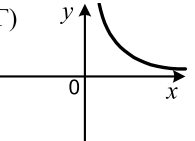
2.6. Бічна сторона рівнобічної трапеції, описаної навколо кола, дорівнює a , а один із кутів — 60° . Знайдіть площу трапеції.



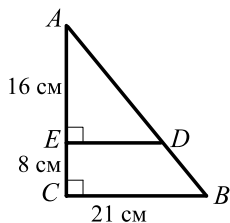
Варіант 7

Частина перша

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

- 1.1. Чому дорівнює сума $3,4 \text{ т} + 700 \text{ кг}$?
- А) $703,4 \text{ т}$; Б) $4,1 \text{ т}$; В) 410 кг ; Г) 1040 кг .
- 1.2. Спростіть вираз $\sqrt{9y} + \sqrt{16y} - \sqrt{36y}$.
- А) $13y$; Б) y ; В) $13\sqrt{y}$; Г) \sqrt{y} .
- 1.3. Яка з лінійних функцій є спадною?
- А) $y = 5 - 3x$; Б) $y = \frac{5}{9}x$; В) $y = 0,3x - 5$; Г) $y = 5 + 3x$.
- 1.4. Який вираз є квадратом двочлена?
- А) $a^2 + 4b^2$; В) $a^2 + 4b^2 + 2ab$;
Б) $a^2 - 4b^2$; Г) $a^2 + 4b^2 - 4ab$.
- 1.5. У кожному букеті має бути 2 червоні і 3 білі троянди. Яку найбільшу кількість таких букетів можна скласти з 40 червоних і 50 білих троянд?
- А) 18 букетів; Б) 17 букетів; В) 16 букетів; Г) 15 букетів.
- 1.6. Відомо, що $c < d$. Укажіть хибне твердження.
- А) $-5c < -5d$; Б) $5c < 5d$; В) $c + 5 < d + 5$; Г) $c - 5 < d - 5$.
- 1.7. На одному з рисунків зображено графік функції $y = \frac{4}{x}$. Укажіть цей рисунок.
- А)  Б)  В)  Г) 
- 1.8. Деякий товар двічі подорожчав на 20 %. На скільки відсотків збільшилася його ціна порівняно з початковою?
- А) на 20 %; Б) на 24 %; В) на 40 %; Г) на 44 %.
- 1.9. Укажіть хибне твердження.
- А) суміжні кути мають спільну вершину;
Б) суміжні кути мають спільну сторону;
В) завжди один із суміжних кутів гострий, а інший — тупий;
Г) якщо кути AOC і COB – суміжні, то промені OA і OB — доповняльні.

1.10. З точки D , яка належить гіпотенузі AB прямокутного трикутника ABC , зображеного на рисунку, опущено перпендикуляр DE на катет AC . Знайдіть довжину цього перпендикуляра.



А) 10,5 см; Б) 14 см; В) 12 см; Г) 16 см.

1.11. Знайдіть сторону квадрата, діагональ якого дорівнює 4 см.

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

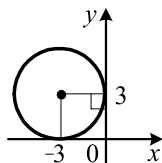
1.12. Укажіть рівняння кола, зображеного на рисунку.

А) $(x + 3)^2 + (y - 3)^2 = 3$;

Б) $(x - 3)^2 + (y + 3)^2 = 3$;

В) $(x + 3)^2 + (y - 3)^2 = 9$;

Г) $(x - 3)^2 + (y + 3)^2 = 9$.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x - 3y = 4, \\ xy - 6y = 1. \end{cases}$$

2.2. Спростіть вираз $\left(\frac{a+6}{a^2-4} - \frac{2}{a^2+2a} \right) : \frac{a+2}{a^2-2a}$.

2.3. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} (x-1)(x+3)+5 > x(x-2)-14, \\ 2(x+2,2)+x < -2x-2,1. \end{cases}$$

2.4. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 + 6x - 14 = 0$. Знайдіть значення виразу $3x_1 + 3x_2 - 4x_1x_2$.

2.5. Знайдіть площу круга, вписаного в трикутник зі сторонами 13 см, 14 см і 15 см.

2.6. Висота BM трикутника ABC ділить його сторону AC на відрізки AM і CM . Знайдіть відрізок CM , якщо $AB = 12\sqrt{2}$ см, $BC = 20$ см, $\angle A = 45^\circ$.

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 та позначте її від бланку відповідей.

1.1. Яке з даних чисел є раціональним?

- А) $\sqrt{\frac{9}{10}}$; Б) $\sqrt{21}$; В) $\sqrt{2,5}$; Г) $\sqrt{36}$.

1.2. Який дріб є найбільшим?

- А) $\frac{7}{8}$; Б) $\frac{66}{77}$; В) $\frac{555}{666}$; Г) $\frac{4444}{5555}$.

1.3. Розв'яжіть нерівність $-3x + 26 \geq 23$.

- А) $x \leq 1$; Б) $x \geq -1$; В) $x \leq -1$; Г) $x \geq 1$.

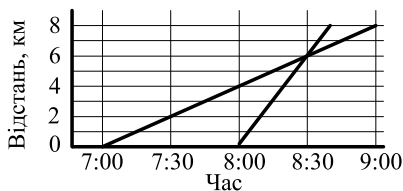
1.4. У сплаві міді з оловом 45 % становить мідь. Скільки кілограмів міді містить злиток такого сплаву масою 18 кг?

- А) 7,2 кг; Б) 8,1 кг; В) 7,8 кг; Г) 8,7 кг.

1.5. Велосипедист проїхав 20 км зі швидкістю 10 км/год і 15 км зі швидкістю 5 км/год. Знайдіть середню швидкість руху велосипедиста.

- А) 6 км/год; Б) 7,5 км/год; В) 7 км/год; Г) 9 км/год.

1.6. З одного села в інше о 7:00 вирушив пішохід, а о 8:00 виїхав велосипедист. На рисунку зображено їх графіки руху. О котрій годині велосипедист наздогнав пішохода?



- А) 8:00; Б) 8:30; В) 9:00; Г) 9:30.

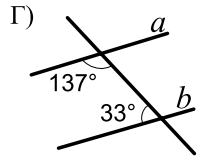
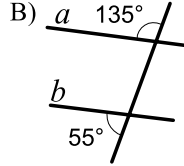
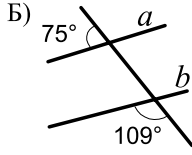
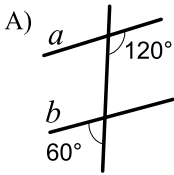
1.7. Коли в Києві 13:00, то в Токію 22:00, а в Нью-Йорку 5:00 цього самого дня. Які година, число і місяць у Нью-Йорку, коли в Токію 12:00, а в Києві 1 січня?

- А) 23:00, 1 січня; В) 19:00, 31 грудня;
Б) 22:00, 31 грудня; Г) 19:00, 1 січня.

1.8. Яка функція є спадною?

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

1.9. На якому з рисунків прямі a і b паралельні?



1.10. Радіус круга дорівнює 12 см. Знайдіть площу сектора цього круга, якщо градусна міра його дуги дорівнює 75° .

- А) $15\pi \text{ см}^2$; Б) $30\pi \text{ см}^2$; В) $45\pi \text{ см}^2$; Г) $60\pi \text{ см}^2$.

1.11. У трикутнику ABC бісектриси кутів A і C перетинаються в точці O . Укажіть правильну рівність.

- А) $\angle AOC = 90^\circ - \frac{1}{2} \angle B$; В) $\angle AOC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle B$;
 Б) $\angle AOC = 90^\circ - \angle B$; Г) $\angle AOC = 90^\circ + \angle B$.

1.12. При якому значенні n вектори $\vec{a}(n; 3)$ і $\vec{b}(-3; 3)$ перпендикулярні?

- А) -3 ; Б) 3 ; В) -2 ; Г) 2 .

Частина друга

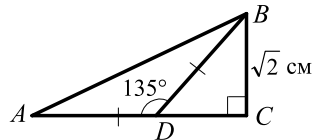
Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{a-2}{a+2} - \frac{a+2}{a-2}\right) : \frac{12a}{4-a^2}$.

2.2. Остача при діленні деякого натурального числа на 9 дорівнює 4. Чому дорівнює остача при діленні на 9 квадрата цього числа?

2.3. Перший член арифметичної прогресії $a_1 = 12$, а різниця $d = -2$. Скільки треба взяти перших членів прогресії, щоб їх сума дорівнювала -48 ?

2.4. На лавку в довільному порядку сідають два хлопчики й одна дівчинка. Яка ймовірність того, що дівчинка сидітиме між двома хлопчиками?



2.5. Знайдіть площу трикутника ABC , зображеного на рисунку.

2.6. Знайдіть периметр прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 13 см, а один із катетів на 7 см більший за інший.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу $\frac{1}{5}m + \frac{1}{3}n$, якщо $m = 35$, $n = -18$.

- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

1.2. Чому дорівнює значення виразу $27^4 : 3^{10}$?

- А) 3; Б) 9; В) 1; Г) 27.

1.3. Розв'яжіть рівняння $\frac{2x+1}{5} = \frac{1}{4}$.

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

1.4. Яке число не можна записати у вигляді скінченного десяткового дробу?

- А) $\frac{1}{2}$; Б) $\frac{1}{4}$; В) $\frac{1}{6}$; Г) $\frac{1}{16}$.

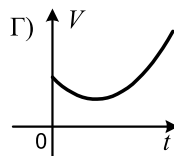
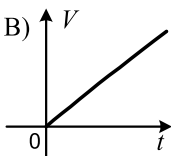
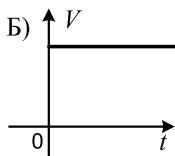
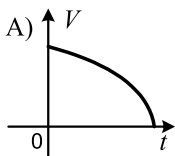
1.5. Графік функції $y = \sqrt{x}$ перенесли паралельно на 2 одиниці вліво. Графік якої функції було отримано?

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

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

- А) -6; Б) 6; В) -1; Г) 1.

1.7. Порожній басейн наповнюють водою. Який графік відповідає залежності об'єму V води в басейні від часу t його наповнення?



1.8. Область визначення якої функції складається з одного числа?

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

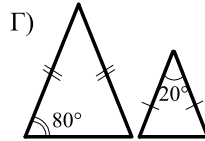
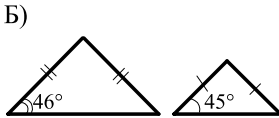
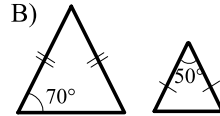
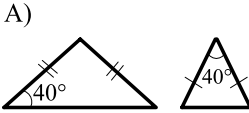
1.9. Укажіть правильне твердження.

- А) якщо два відрізки не мають спільних точок, то вони паралельні;
Б) якщо два промені не мають спільних точок, то вони паралельні;
В) якщо промінь і відрізок не мають спільних точок, то вони паралельні;
Г) якщо дві прямі на площині не мають спільних точок, то вони паралельні.

1.10. У трикутнику ABC відомо, що $AB = 3$ см, $BC = 7$ см. Якою може бути довжина сторони AC ?

- А) 3 см; Б) 4 см; В) 8 см; Г) 12 см.

1.11. На якому рисунку зображені рівнобедрені трикутники є подібними?



1.12. Дано точки $A(-1; 4)$, $B(3; -1)$, $C(2; 2)$, $D(0; 1)$. Укажіть правильну рівність.

- А) $\overline{AB} = \overline{CD}$; Б) $\overline{AB} = \overline{DC}$; В) $\overline{AC} = \overline{BD}$; Г) $\overline{AC} = \overline{DB}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть нерівність $-2,5 \leq \frac{1-3x}{2} \leq 1,5$.

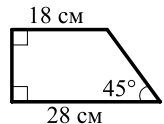
2.2. Спростіть вираз $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} - \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$.

2.3. Знайдіть нулі функції $y = x^4 - 6x^2 - 7$.

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

2.5. У колі проведено хорди AK і BM , які перетинаються в точці C . Знайдіть відрізок KM , якщо $AB=4$ см, $BC=2$ см, $KC=8$ см.

2.6. Знайдіть площу трапеції, зображеної на рисунку.



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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз $(3a + 5) - (2 - a)$.

- А) $4a + 3$; Б) $2a + 3$; В) $4a + 7$; Г) $2a + 7$.

1.2. Порівняйте числа $-a$ і b , якщо числа a і b — від'ємні.

- А) $-a > b$; В) $-a < b$;
Б) $-a = b$; Г) порівняти неможливо.

1.3. Виконайте ділення: $\frac{7}{a^2} : \frac{35}{a^8}$.

- А) $\frac{a^4}{5}$; Б) $\frac{a^6}{5}$; В) $5a^4$; Г) $5a^6$.

1.4. Для подарунків придбали 96 шоколадок, 72 апельсини і 84 банани. Яку найбільшу кількість однакових подарунків можна з них скласти, використавши всі ці продукти?

- А) 8; Б) 16; В) 14; Г) 12.

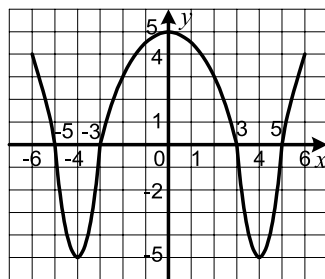
1.5. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{192}}{\sqrt{3}}$?

- А) 16; Б) 8; В) 13; Г) 14.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-6; 6]$.

Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x) < 0$.

- А) $[-5; -3] \cup [3; 5]$; В) $(-5; -3) \cup (3; 5)$;
Б) $(-6; -4) \cup (0; 4)$; Г) $[-6; -4] \cup [0; 4]$.



1.7. При яких значеннях x не має змісту вираз $\frac{x-5}{x^2-4x}$?

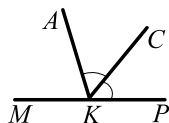
- А) $-2; 0; 2$; Б) $0; 4; 5$; В) $0; 4$; Г) $0; 5$.

1.8. Чому дорівнює середнє значення вибірки 5, 6, 6, 7, 8, 8, 9, 11, 12?

- А) 7; Б) 8; В) 9; Г) 11.

1.9. Промінь KC є бісектрисою кута AKP , зображеного на рисунку, $\angle MKC = 128^\circ$. Обчисліть градусну міру кута AKP .

- А) 104° ; Б) 116° ; В) 128° ; Г) 144° .



1.10. У коло вписано квадрат зі стороною $9\sqrt{2}$ см. Знайдіть сторону правильного трикутника, описаного навколо цього кола.

- А) $9\sqrt{3}$ см; Б) $3\sqrt{3}$ см; В) $18\sqrt{3}$ см; Г) $6\sqrt{3}$ см.

1.11. У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $BC = 5$ см, $AB = 10$ см. Знайдіть кут A цього трикутника.

- А) 90° ; Б) 60° ; В) 45° ; Г) 30° .

1.12. Яка з даних фігур має тільки одну вісь симетрії?

- А) квадрат; Б) коло; В) парабола; Г) відрізок.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $\frac{25 - x^2}{x^2 - 6x + 5}$ при $x = -99$.

2.2. Розв'яжіть систему нерівностей:

$$\begin{cases} (x+1)(x^2 - x + 1) - x(x^2 + 4) \geq 9, \\ \frac{x-3}{5} < \frac{x+5}{3}. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 8,1; 8,5; 8,9; ... , який дорівнює 12,5.

2.4. Число 3 є коренем рівняння $4x^2 - 2x + m = 0$. Знайдіть другий корінь рівняння і значення m .

2.5. Знайдіть кут між векторами $\vec{a}(-1; -1)$ і $\vec{b}(2; 0)$.

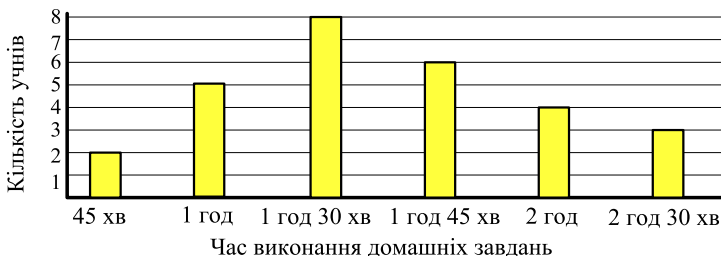
2.6. Перпендикуляр, проведений з точки перетину діагоналей ромба до його сторони, ділить її на відрізки завдовжки 4 см і 25 см. Знайдіть площу ромба.

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 та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Округліть число 18,486 до десятих.
А) 18,48; Б) 18,49; В) 18,4; Г) 18,5.
- 1.2. Виміряли площі чотирьох ділянок. Площа якої з них найменша?
А) 0,002 км²; Б) 0,06 га; В) 300 м²; Г) 4 а.
- 1.3. Спростіть вираз $\frac{4c}{45d^3} \cdot 15d^{15}$.
А) $12cd^{12}$; Б) $\frac{4cd^{12}}{3}$; В) $12cd^5$; Г) $\frac{4cd^5}{3}$.
- 1.4. Графік функції $y = -x^2$ перенесли паралельно на 3 одиниці вгору. Графік якої функції було отримано?
А) $y = 3 - x^2$; Б) $y = -x^2 - 3$; В) $y = -(x-3)^2$; Г) $y = -(x+3)^2$.
- 1.5. Розв'яжіть нерівність $0,6x > 0,4x + 2$.
А) $x > 0,1$; Б) $x > 1$; В) $x > 10$; Г) $x > 100$.
- 1.6. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{6}{\sqrt{3}}$.
А) $2\sqrt{3}$; Б) $3\sqrt{3}$; В) $6\sqrt{3}$; Г) $\sqrt{3}$.
- 1.7. Серед учнів 9 класу провели опитування: скільки часу витрачають вони щодня на виконання домашніх завдань. Результати опитування подано у вигляді гістограми, зображеної на рисунку. Укажіть моду даної вибірки.



- А) 1 год; Б) 1 год 30 хв; В) 1 год 45 хв; Г) 2 год.
- 1.8. При якому значенні a рівняння $0x = a$ має корені?
А) $a = 3$; Б) $a = -2$; В) $a = \frac{1}{3}$; Г) $a = 0$.

- 1.9. Як можна закінчити речення «У будь-якій трапеції...», щоб утворилося правильне твердження?
- А) діагоналі точкою перетину діляться навпіл;
Б) діагоналі рівні;
В) дві сторони рівні;
Г) дві сторони паралельні.
- 1.10. Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо правильного трикутника зі стороною 12 см?
- А) $12\sqrt{3}$ см; Б) $6\sqrt{3}$ см; В) $4\sqrt{3}$ см; Г) $2\sqrt{3}$ см.
- 1.11. Гіпотенуза прямокутного трикутника дорівнює 12 см. Знайдіть катет даного трикутника, проекція якого на гіпотенузу дорівнює 3 см.
- А) 3 см; Б) 4 см; В) 6 см; Г) 9 см.
- 1.12. Дано рівняння кола $(x+4)^2 + (y-15)^2 = 20$. Чому дорівнює радіус кола?
- А) $\sqrt{20}$; Б) $\sqrt{10}$; В) 20; Г) 10.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Після двох послідовних знижень ціни, перше з яких було на 20 %, а друге — на 10 %, стілець став коштувати 108 грн. Якою була початкова ціна стільця?
- 2.2. Визначте координати точок параболу $y = -x^2 + 5x + 5$, у яких сума абсциси і ординати дорівнює 13.
- 2.3. Подайте у вигляді дроби вираз $\frac{y+3}{2y+2} - \frac{y+1}{2y-2} + \frac{3}{y^2-1}$.
- 2.4. При яких значеннях b рівняння $x^2 - 6bx + 3b = 0$ не має коренів?
- 2.5. При паралельному перенесенні на вектор \vec{a} образом точки $A(-5; 6)$ є точка $B(2; -1)$. Які координати має прообраз точки $D(10; -3)$ при паралельному перенесенні на вектор \vec{a} ?
- 2.6. На стороні AC трикутника ABC позначено точку D так, що $\angle ABD = \angle ACB$. Знайдіть відрізок AD , якщо $AB = 6$ см, $AC = 18$ см.

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 та позначте її ланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) : \frac{1}{8}$.

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

1.2. Якому одночлену дорівнює вираз $-0,4a^4b^2 \cdot 100a^2b^3$?

- А) $-4a^6b^5$; Б) $-40a^8b^6$; В) $-4a^8b^6$; Г) $-40a^6b^5$.

1.3. Відомо, що 5 кг яблук коштують стільки, скільки 4 кг груш. Скільки кілограмів груш можна купити замість 35 кг яблук?

- А) 20 кг; Б) 30 кг; В) 24 кг; Г) 28 кг.

1.4. Областю визначення якої з даних функцій є множина $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$?

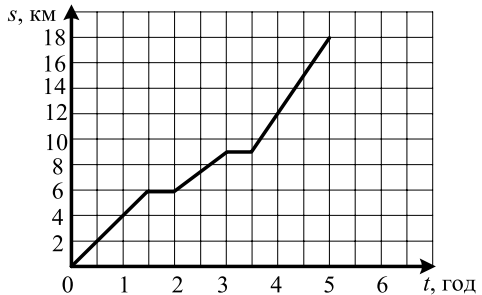
- А) $y = (x+1)(x-2)$; В) $y = \frac{1}{(x+1)(x-2)}$;
Б) $y = \frac{x+1}{x-2}$; Г) $y = \sqrt{(x+1)(x-2)}$.

1.5. Спростіть вираз $\frac{c^2+25}{c^2-25} - \frac{c}{c+5}$.

- А) $\frac{5}{c-5}$; Б) $\frac{c}{c+5}$; В) $\frac{c}{c-5}$; Г) $\frac{5}{c+5}$.

1.6. На рисунку зображено графік руху туристів від залізничної станції до туристичного табору. З якою швидкістю рухалися туристи від першого привалу до другого?

- А) 2 км/год; В) 4 км/год;
Б) 3 км/год; Г) 2,5 км/год.



1.7. Областю значень якої з даних функцій є проміжок виду $[a; +\infty)$, де a — деяке відмінне від нуля число?

- А) $y = \sqrt{x}$; Б) $y = 3x - 2$; В) $y = |x|$; Г) $y = (x+4)^2 + 6$.

1.8. На 15 картках записано натуральні числа від 1 до 15. Яка ймовірність того, що число, записане на навмання вибраній картці, не ділиться націло ні на 3, ні на 5?

- А) $\frac{3}{5}$; Б) $\frac{8}{15}$; В) $\frac{2}{3}$; Г) $\frac{7}{15}$.

- 1.9. Кути трапеції $ABCD$, прилеглі до основи BC , дорівнюють 70° і 160° .
Знайдіть кути, прилеглі до основи AD .
А) $20^\circ, 110^\circ$; Б) $40^\circ, 130^\circ$; В) $50^\circ, 120^\circ$; Г) такої трапеції не існує.
- 1.10. Радіус кола дорівнює 27 см. Знайдіть довжину дуги цього кола, градусна міра якої становить 25° .
А) $\frac{45\pi}{2}$ см; Б) $\frac{45\pi}{4}$ см; В) $\frac{15\pi}{4}$ см; Г) $\frac{15\pi}{2}$ см.
- 1.11. Обчисліть площу трикутника, дві сторони якого дорівнюють 3 см і 2 см, а кут між ними — 30° .
А) $\frac{3}{2}$ см²; Б) 3 см²; В) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ см²; Г) $3\sqrt{3}$ см².
- 1.12. Знайдіть координати точки, яка є образом точки $B(4; -5)$ при паралельному перенесенні на вектор $\vec{m}(-3; 7)$.
А) $(-1; -2)$; Б) $(1; 2)$; В) $(7; -12)$; Г) $(-7; 12)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Чому дорівнює значення виразу $(3\sqrt{6} + 2\sqrt{8} - \sqrt{32})\sqrt{2} - \sqrt{108}$?
- 2.2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x - y = 2, \\ y^2 - 2xy = 3. \end{cases}$$
- 2.3. Запишіть у вигляді звичайного дробу число $0,1(7)$.
- 2.4. Спростіть вираз $\frac{b+2}{b^2-2b+1} \cdot \frac{b^2-4}{3b-3} - \frac{3}{b-2}$.
- 2.5. Бісектриса кута A прямокутника $ABCD$ перетинає сторону BC у точці K , $BK = 4$ см, $KC = 8$ см. Знайдіть площу прямокутника.
- 2.6. Обчисліть скалярний добуток $(\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{a} + \vec{b})$, якщо $|\vec{a}| = \sqrt{2}$,
 $|\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 135^\circ$.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу $\sqrt{2^2 \cdot 3^4}$.

- А) 24; Б) 18; В) 36; Г) 6.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{5x-15}{x^2-9}$.

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

1.3. Графіком якої з функцій є парабола?

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

1.4. Відомо, що $-9 < y < 6$. Оцініть значення виразу $\frac{1}{3}y + 2$.

- А) $-1 < \frac{1}{3}y + 2 < 4$; В) $0 < \frac{1}{3}y + 2 < 4$;
Б) $-3 < \frac{1}{3}y + 2 < 2$; Г) $-1 < \frac{1}{3}y + 2 < 2$.

1.5. Яку цифру треба підставити замість зірочки, щоб число $234*5$ було кратне 45?

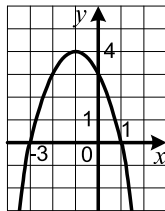
- А) 1; Б) 3; В) 4; Г) 9.

1.6. Яке рівняння має два корені?

- А) $x^2 - 4x + 8 = 0$; В) $5x^2 - 2x + 0,2 = 0$;
Б) $3x^2 - 4x - 1 = 0$; Г) $2x^2 + 9x + 15 = 0$.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = -x^2 - 2x + 3$. Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

- А) $(-\infty; -1]$; Б) $[-3; 1]$; В) $(-\infty; 4]$; Г) $[0; 4]$.

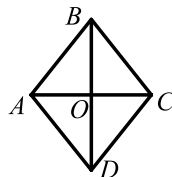


1.8. Скільки відсотків години становлять 24 хв?

- А) 20 %; Б) 30 %; В) 40 %; Г) 50 %.

1.9. На рисунку зображено ромб $ABCD$, відмінний від квадрата. Укажіть хибне твердження.

- А) $AO = OC$; В) $AC \perp BD$;
Б) $\angle ACB = \angle ACD$; Г) $AO = BO$.



1.10. У трикутниках ABC і $A_1B_1C_1$ відомо, що $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $AB = 12$ см, $BC = 20$ см, $A_1B_1 = 3$ см. Яка довжина відрізка B_1C_1 ?

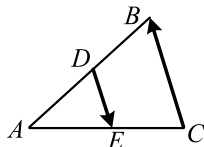
- А) 5 см; Б) 4 см; В) 6 см; Г) встановити неможливо.

1.11. У колі, радіус якого дорівнює 20 см, проведено хорду на відстані 12 см від його центра. Чому дорівнює довжина цієї хорди?

- А) 16 см; Б) 32 см; В) 8 см; Г) 48 см.

1.12. Відрізок DE — середня лінія трикутника ABC , зображеного на рисунку. Яка з рівностей є правильною?

- А) $\overline{CB} = 2 \overline{DE}$; В) $\overline{CB} = \frac{1}{2} \overline{DE}$; Г) $\overline{CB} = -\frac{1}{2} \overline{DE}$.
 Б) $\overline{CB} = -2 \overline{DE}$;



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} \frac{2x-1}{4} - \frac{x+3}{8} < -4, \\ 5x-3 > 7x+21. \end{cases}$

2.2. Знайдіть координати точок перетину кола $x^2 + y^2 = 10$ і прямої $y = x - 2$.

2.3. Спростіть вираз $\left(\frac{5}{x-2} - x - 2\right) \cdot \frac{2-x}{x^2 - 6x + 9}$.

2.4. Визначте середнє значення і медіану вибірки 1, 3, 2, 4, 5, 2, 3, 4, 1, 6.

2.5. Вершинами трикутника є точки $A(-3; 1)$, $B(2; -2)$ і $C(-4; 6)$. Знайдіть медіану AM трикутника ABC .

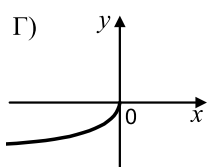
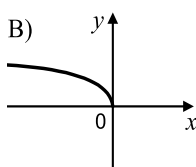
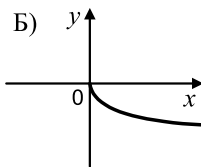
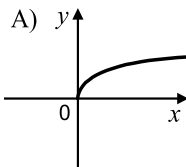
2.6. Висота рівнобедреного тупокутного трикутника, проведена до його основи, дорівнює 8 см, а радіус описаного навколо нього кола — 13 см. Знайдіть бічну сторону трикутника.

Варіант 14

Частина перша

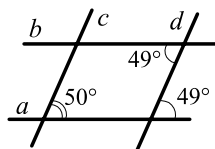
Завдання 1.1 – 1.12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Для вимірювання якої величини використовують одиницю виміру 1 а?
А) маса; Б) об'єм; В) площа; Г) час.
- 1.2. Яке найбільше натуральне число задовольняє нерівність $n < \frac{94}{15}$?
А) 6; Б) 7; В) 8; Г) 5.
- 1.3. Використовуючи стандартний вигляд числа, запишіть, що площа України становить 603 700 км².
А) $6037 \cdot 10^2$ км²; В) $0,6037 \cdot 10^6$ км²;
Б) $6,037 \cdot 10^5$ км²; Г) $60,37 \cdot 10^4$ км².
- 1.4. Скоротіть дріб $\frac{7a-ab}{14a}$.
А) $\frac{7-b}{14}$; Б) $\frac{7-ab}{14}$; В) $\frac{1-ab}{2}$; Г) $\frac{a-b}{2}$.
- 1.5. У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи $y = (x-4)^2 - 3$?
А) у I чверті; Б) у II чверті; В) у III чверті; Г) у IV чверті.
- 1.6. У кожному купе вагону поїзда 4 місця. Який номер купе, де їде пасажир, номер місця якого 17?
А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7.
- 1.7. Знайдіть абсциси точок перетину графіків функцій $y = 4x^2 + x$ і $y = 2 - 4x - 3x^2$.
А) -1 ; $\frac{2}{7}$; Б) 1 ; $-\frac{2}{7}$; В) -1 ; $-\frac{2}{7}$; Г) 1 ; $\frac{2}{7}$.
- 1.8. На одному з рисунків зображено графік функції $y = \sqrt{-x}$. Укажіть цей рисунок.



1.9. Які з прямих, зображених на рисунку, паралельні?

- А) a і b ; Б) c і d ; В) b і c ; Г) a і d .



1.10. Яке твердження є правильним?

- А) рівнобедрений трикутник — окремий вид різностороннього трикутника;
Б) рівносторонній трикутник — окремий вид різностороннього трикутника;
В) рівносторонній трикутник — окремий вид рівнобедреного трикутника;
Г) рівнобедрений трикутник — окремий вид рівностороннього трикутника.

1.11. У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $AB = 25$ см, $BC = 20$ см. Знайдіть $\operatorname{tg} A$.

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

1.12. Встановіть вид кута між векторами $\vec{a}(-3; 5)$ і $\vec{b}(-4; -2)$.

- А) тупий; В) прямий;
Б) гострий; Г) встановити неможливо.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $a^2 - 2a\sqrt{5} - 3$ при $a = \sqrt{5} + 3$?

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

2.3. Відомо, що $x^2 + y^2 = 6$, $xy = 2$. Чому дорівнює значення виразу $x^4 + x^2y^2 + y^4$?

2.4. Який номер має перший від'ємний член арифметичної прогресії 10,5; 9,8; 9,1; ...?

2.5. При паралельному перенесенні на вектор \vec{a} образом точки $A(-3; 7)$ є точка $B(2; 3)$. Які координати має образ точки $C(1; -5)$ при паралельному перенесенні на вектор \vec{a} ?

2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точки $A(-1; 4)$ і $B(-3; -2)$.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Який вираз є квадратом одночлена $5a^5b^2$?

- А) $10a^{10}b^4$; Б) $25a^{10}b^4$; В) $10a^{25}b^4$; Г) $25a^{25}b^4$.

1.2. У діжку налили 28 л води, що становить $\frac{4}{7}$ її об'єму. Скільки літрів води вміщується в діжку?

- А) 16 л; Б) 42 л; В) 56 л; Г) 49 л.

1.3. Скоротіть дріб $\frac{a-9}{\sqrt{a}+3}$.

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

1.4. Знайдіть координати точки перетину графіка рівняння $6x-7y=42$ з віссю абсцис.

- А) (0; 7); Б) (-6; 0); В) (0; -6); Г) (7; 0).

1.5. Розкладіть на множники многочлен $6x^2+7x-5$.

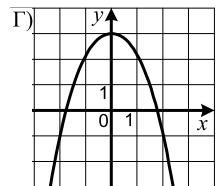
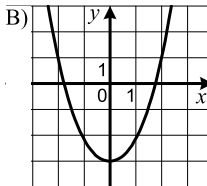
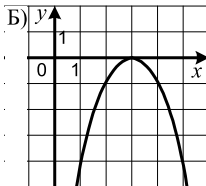
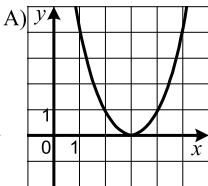
- А) $(x-\frac{1}{2})(x+\frac{5}{3})$; В) $(2x-1)(3x+5)$;

- Б) $(x+\frac{1}{2})(x-\frac{5}{3})$; Г) $(2x+1)(3x-5)$.

1.6. З послідовності чисел -9, -8, -6, 4, 5, 6 вибрали два числа і знайшли їх добуток. Якого найменшого значення може набути цей добуток?

- А) -40; Б) -54; В) -72; Г) -36.

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



1.8. Марічка йде від дому до школи 9 хв, а її брат Кирило добігає до школи і без зупинки вертається назад за 12 хв. У скільки разів швидкість, з якою бігає Кирило, більша за швидкість, з якою ходить Марічка?

- А) у $\frac{3}{2}$ раза; Б) у $\frac{7}{4}$ раза; В) у $\frac{5}{4}$ раза; Г) у $\frac{4}{3}$ раза.

1.9. Дошку завдовжки 3 м приставили до стіни будинку під кутом 30° до землі так, що вона спирається на підвіконня вікна першого поверху. На якій висоті знаходиться це підвіконня?

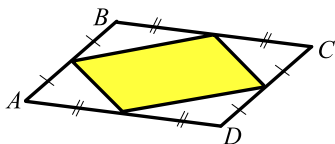
- А) 1,5 м; Б) 2 м; В) 3 м; Г) 4,5 м.

1.10. Кінці хорди кола ділять його на дві дуги, градусна міра однієї з яких у 5 разів більша за градусну міру другої. Знайдіть градусні міри цих дуг.

- А) 30° , 150° ; Б) 60° , 300° ; В) 40° , 200° ; Г) 50° , 250° .

1.11. Площа паралелограма $ABCD$, зображеного на рисунку, дорівнює S . Чому дорівнює площа зафарбованої фігури?

- А) $\frac{S}{6}$; Б) $\frac{S}{4}$; В) $\frac{S}{3}$; Г) $\frac{S}{2}$.



1.12. Коло задано рівнянням $(x+4)^2 + (y-1)^2 = 12$. Як розташована точка $A(-2; 3)$ відносно цього кола?

- А) належить колу; В) розташована всередині кола;
Б) розташована поза колом; Г) встановити неможливо.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть множину розв'язків нерівності $\frac{5x-3}{4} - \frac{3-x}{5} > \frac{2-x}{10}$.

2.2. Спростіть вираз $\left(\frac{5m+2}{5m-2} - \frac{5m-2}{5m+2}\right) : \frac{20m}{12-75m^2}$.

2.3. Чому дорівнює значення виразу $\frac{15^4 \cdot 5^{-6}}{45^{-3} \cdot 3^9}$?

2.4. Чому дорівнює сума шести перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_3 = 12$, $b_4 = -24$?

2.5. Через точку O перетину діагоналей трапеції $ABCD$ проведено пряму, яка перетинає основи AD і BC у точках E і F відповідно. Знайдіть відрізок BF , якщо $DE = 15$ см і $AO : OC = 3 : 2$.

2.6. Дано точки $M(4; -2)$, $N(1; 1)$ і $P(3; 3)$. Знайдіть скалярний добуток векторів \overline{MN} і \overline{MP} .

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з рівностей є хибною?

А) $\sqrt{4900} = 70$; Б) $\sqrt{0,04} = 0,02$; В) $\sqrt{0,49} = 0,7$; Г) $\sqrt{400} = 20$.

1.2. Яка найменша кількість банок місткістю 0,3 л потрібна, щоб розлити в них 5 л варення?

А) 16 банок; Б) 18 банок; В) 15 банок; Г) 17 банок.

1.3. Спростіть вираз $\frac{7x+5}{1-3x} + \frac{4x+6}{3x-1}$.

А) -1 ; Б) 1 ; В) $\frac{11x+11}{1-3x}$; Г) $\frac{11x+11}{3x-1}$.

1.4. Скільки гривень буде на банківському рахунку через рік, якщо покласти до банку 20 000 грн під 4 % річних?

А) 28 000 грн; Б) 20 800 грн; В) 20 080 грн; Г) 20 008 грн.

1.5. Яка нерівність обов'язково виконується, якщо $a < b$ і $c > 0$?

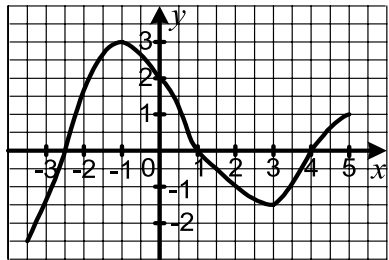
А) $ac < b$; Б) $a < bc$; В) $a + c < b$; Г) $a < b + c$.

1.6. Областю визначення якої з функцій є проміжок $(-\infty; 2]$?

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

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3,5; 5]$. Користуючись графіком, знайдіть проміжок спадання функції.

А) $[-1; 3]$; Б) $[-2,5; 3]$;
Б) $[1; 4]$; Г) $[-2,5; 1]$.



1.8. У шаховому турнірі брало участь 10 гравців, кожен з яких зіграв одну партію з кожним з решти гравців. Скільки всього партій було зіграно?

А) 100 партій; Б) 90 партій; В) 50 партій; Г) 45 партій.

1.9. У трикутнику DEF відомо, що $DE = 10$ см, $EF = 14$ см, $DF = 18$ см, точка M — середина сторони DE , точка K — середина сторони EF . Знайдіть периметр чотирикутника $DMKF$.

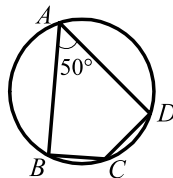
А) 21 см; Б) 30 см; В) 39 см; Г) 42 см.

1.10. Чому дорівнює площа круга, вписаного в квадрат зі стороною 10 см?

- А) 10π см²; Б) 100π см²; В) 5π см²; Г) 25π см².

1.11. Чотирикутник $ABCD$, зображений на рисунку, вписано в коло. Чому дорівнює величина кута BCD ?

- А) 150° ; Б) 140° ; В) 120° ; Г) 130° .



1.12. При якому значенні x вектори \vec{a} (4; 2) і \vec{b} (x ; -4) колінеарні?

- А) -2; Б) 2; В) -8; Г) 8.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

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

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 2x + y = 5, \\ 3x^2 - y^2 = 11. \end{cases}$

2.3. Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності:

$$x - \frac{x-1}{2} - \frac{x+3}{4} < 2.$$

2.4. Скоротіть дріб $\frac{a^2 + 5a - 14}{a^2 + 14a + 49}$.

2.5. Сторони трикутника дорівнюють 25 см, 29 см, 36 см. Знайдіть радіус описаного кола даного трикутника.

2.6. Два кола, відстань між центрами яких дорівнює 17 см, мають зовнішній дотик. Знайдіть радіуси цих кіл, якщо відстань між точками дотику кіл з їх спільною зовнішньою дотичною дорівнює 15 см.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Знайдіть значення виразу $(-2)^{-2} + 0,4^{-1} - (\sqrt{5})^0$.

- А) 2,5; Б) 1,75; В) 1,5; Г) 1,25.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{3a - a^2}{2a - 6}$.

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

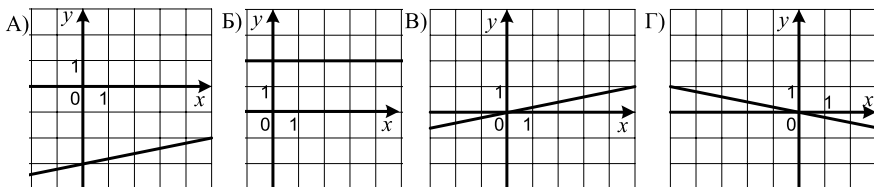
1.3. Які координати має точка перетину графіка функції $y = -3x + 12$ з віссю абсцис?

- А) (0; 12); Б) (12; 0); В) (0; 4); Г) (4; 0).

1.4. Булочка коштує 1 грн 52 коп. Яку найбільшу кількість булочок можна купити за 9 грн?

- А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7.

1.5. На якому з рисунків зображено графік функції $y = 0,2x$?



1.6. Яка з даних функцій не є зростаючою на проміжку $(0; +\infty)$?

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

1.7. Об'єм баку автомобіля становить 40 л, а витрати палива на кожні 100 км — 10 л. Яку найменшу кількість разів водію доведеться заїхати на заправку, якщо йому треба проїхати 1300 км, а бак на початку руху був заповнений наполовину?

- А) 2 рази; Б) 4 рази; В) 3 рази; Г) 5 разів.

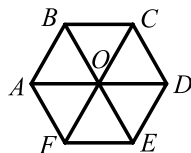
1.8. Яка ймовірність того, що при одному киданні грального кубика випаде не більше 4 очок?

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

1.9. У паралелограмі $ABCD$ проведено висоту BM до сторони AD . Обчисліть площу паралелограма, якщо $BC = 8$ см, $BM = 5$ см.

- А) 40 см^2 ; Б) 20 см^2 ; В) 13 см^2 ; Г) 10 см^2 .

- 1.10. Точка O — центр правильного шестикутника $ABCDEF$, зображеного на рисунку. Укажіть образ сторони CD при повороті навколо точки O за годинниковою стрілкою на кут 120° .



- А) AB ; Б) BC ; В) AF ; Г) EF .

- 1.11. У трикутнику ABC відомо, що $AB = 5\sqrt{2}$ см, $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 45^\circ$. Знайдіть сторону AC .

- А) 2,5 см; Б) 3,5 см; В) 5 см; Г) 7 см.

- 1.12. При якому значенні x вектори $\vec{a}(x; 8)$ і $\vec{b}(3; 9)$ перпендикулярні?

- А) 24; Б) -24; В) $\frac{8}{3}$; Г) $-\frac{8}{3}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Підприємець поклав у банк 50 000 грн під 10 % річних. Яка сума буде у нього на рахунку через 2 роки?

- 2.2. Знайдіть перший член арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_6 = 17$, $a_{12} = 47$.

- 2.3. Спростіть вираз $\left(\frac{\sqrt{m}-2}{\sqrt{m}+2} + \frac{8\sqrt{m}}{m-4} \right) : \frac{\sqrt{m}+2}{m-2\sqrt{m}}$.

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

- 2.5. Спільна хорда двох кіл, які перетинаються, є стороною правильного трикутника, вписаного в одне коло, і стороною квадрата, вписаного в інше коло. Довжина цієї хорди дорівнює a . Знайдіть відстань між центрами кіл, якщо вони лежать по різні сторони від хорди.

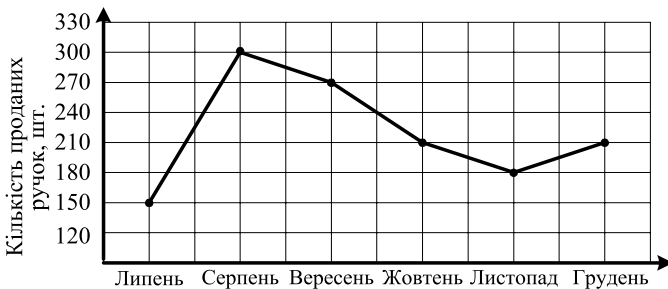
- 2.6. Кінці діаметра кола віддалені від дотичної до цього кола на 12 см і 22 см. Знайдіть діаметр кола.

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 та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Чому дорівнює значення виразу $\sqrt{36 \cdot 0,49}$?
А) 420; Б) 42; В) 4,2; Г) 0,42.
- 1.2. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 4x - 7y = 1, \\ 2x + 7y = 11. \end{cases}$
А) (2; 1); Б) (1; 2); В) (3; -2); Г) (-2; 3).
- 1.3. Виконайте додавання: $\frac{4n - 3m}{n} + \frac{n^2 + 3m^2}{mn}$.
А) $\frac{n^2 + 4mn - 6n^2}{mn}$; Б) $n^2 + 4$; В) $n + 4$; Г) $\frac{n + 4m}{m}$.
- 1.4. Спростіть вираз $\frac{4,8a^2b^{-4}}{0,6a^3b^{-6}}$.
А) $8a^{-1}b^2$; Б) $8a^{-1}b^{-10}$; В) $0,8a^{-1}b^2$; Г) $0,8a^{-1}b^{-10}$.
- 1.5. Розв'яжіть нерівність $3x - 4 > 5x + 4$.
А) $(0; +\infty)$; Б) $(-4; +\infty)$; В) $(-\infty; 0)$; Г) $(-\infty; -4)$.
- 1.6. На графіку, зображеному на рисунку, відображено об'єми продажу ручок у крамничці канцтоварів протягом 6 місяців. Скільки в середньому продавали ручок за один місяць?

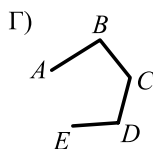
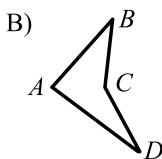
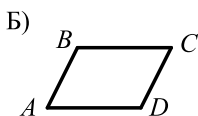
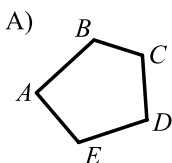


- А) 210 ручок; Б) 220 ручок; В) 240 ручок; Г) 250 ручок.
- 1.7. Число a — додатне, а число b — від'ємне. Значення якого з даних виразів найбільше?
А) $\frac{a^2}{b^2}$; Б) $-\frac{a}{b^2}$; В) $\frac{a^2}{b}$; Г) $\frac{b}{a}$.

1.8. Машиніст пасажирського поїзда, який рухався зі швидкістю 56 км/год, помітив, що зустрічний товарний поїзд, який рухався назустріч зі швидкістю 34 км/год, пройшов повз нього за 15 с. Яка довжина товарного поїзда?

- А) 360 м; Б) 375 м; В) 400 м; Г) 425 м.

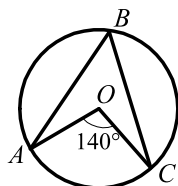
1.9. На якому рисунку зображено багатокутник, який не є опуклим?



1.10. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку.

Чому дорівнює величина кута ABC ?

- А) 70° ; Б) 60° ; В) 35° ; Г) 90° .



1.11. Точка C — середина відрізка AB , $A(-4; 3)$, $C(2; 1)$.

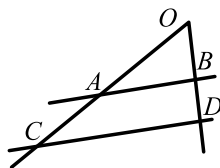
Знайдіть координати точки B .

- А) $B(-8; 1)$; Б) $B(8; -1)$; В) $B(-1; 2)$; Г) $B(1; -2)$.

1.12. Паралельні прямі AB і CD перетинають сторони

кута O , зображеного на рисунку, $OB = 8$ см, $BD = 6$ см, $AC = 12$ см. Знайдіть відрізок AO .

- А) 4 см; Б) 8 см; В) 16 см; Г) 12 см.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. При якому значенні a розклад на лінійні множники тричлена $4x^2 - ax + 2$ містить множник $4x - 1$?

2.2. Знайдіть координати точок перетину прямої $3x - y - 2 = 0$ і параболи $y = 3x^2 + 8x - 4$.

2.3. Чому дорівнює значення виразу $\sqrt{(\sqrt{8} - 3)^2} - \sqrt{(\sqrt{2} - 3)^2}$?

2.4. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_3 = 0,8$, $b_4 = 0,16$.

2.5. Діагоналі ромба дорівнюють 12 см і 16 см. Знайдіть периметр ромба.

2.6. Як відноситься сторона правильного трикутника, вписаного в коло, до сторони правильного трикутника, описаного навколо цього кола?

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Знайдіть значення виразу $0,5a + b$ при $a = -1,2$, $b = 2$.

- А) 1,4; Б) -1,4; В) -2,6; Г) 2,6.

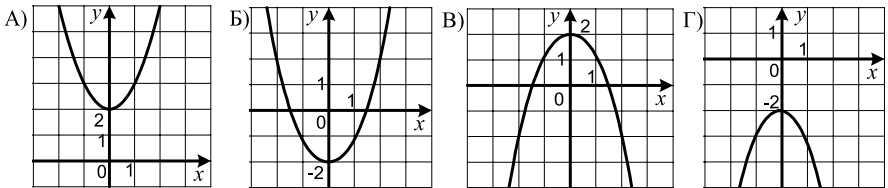
1.2. Виконайте піднесення до степеня: $\left(-\frac{3m^5}{n^6}\right)^2$.

- А) $\frac{6m^7}{n^8}$; Б) $\frac{9m^{10}}{n^{12}}$; В) $\frac{6m^{10}}{n^{12}}$; Г) $\frac{9m^7}{n^8}$.

1.3. Яка область визначення функції $y = \frac{15}{\sqrt{18-3x}}$?

- А) $(-\infty; 6]$; Б) $[6; +\infty)$; В) $(6; +\infty)$; Г) $(-\infty; 6)$.

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



1.5. Чому дорівнює четвертий член геометричної прогресії, якщо її перший член $b_1 = 6$, а знаменник $q = -2$?

- А) -48; Б) 48; В) 24; Г) -24.

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

- А) -2; Б) 2; В) -2; 2; Г) коренів немає.

1.7. Петро і Дмитро зібрали однакову кількість марок. Після цього Петро подарував Дмитрові половину своєї колекції. У скільки разів тепер у Дмитра більше марок, ніж у Петра?

- А) у 2 рази; В) у 4 рази;
Б) у 3 рази; Г) залежить від кількості марок.

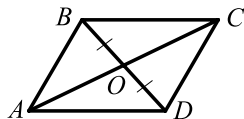
1.8. У таблиці наведено розподіл оцінок, отриманих учнями 9 класу за контрольну роботу з алгебри:

Оцінка	5	6	7	8	9	10
Кількість учнів	2	6	3	4	8	2

Знайдіть відносну частоту, яка відповідає оцінці 8 балів.

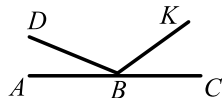
- А) 4 %; Б) 8 %; В) 16 %; Г) 20 %.

- 1.9. Якою має бути довжина відрізка AO , щоб чотирикутник $ABCD$, зображений на рисунку, був паралелограмом, якщо $BO = OD$, $AC = 18$ см?



- А) 9 см; Б) 6 см; В) 12 см; Г) 16 см.

- 1.10. З вершини розгорнутого кута ABC , зображеного на рисунку, проведено два промені BD і BK так, що $\angle ABK = 128^\circ$, $\angle CBD = 164^\circ$. Обчисліть величину кута DBK .

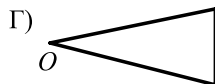
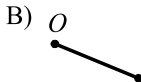
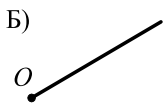
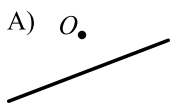


- А) 102° ; Б) 146° ; В) 52° ; Г) 112° .

- 1.11. Чому дорівнює довжина кола, яке обмежує круг площею 25π см²?

- А) 5π см; Б) 10π см; В) 20π см; Г) 25π см.

- 1.12. Яка з даних фігур збігається зі своїм образом при гомотетії з центром O та коефіцієнтом $k > 0$ і $k \neq 1$?



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть нулі функції $y = -4x^4 + 5x^2 - 1$.

2.2. Складіть квадратне рівняння, корені якого дорівнюють $2 - \sqrt{3}$ і $2 + \sqrt{3}$.

2.3. Спростіть вираз $\frac{x+3}{6x-30} \cdot \frac{450}{3x+x^2} + \frac{3x}{5-x}$.

2.4. Обчисліть значення виразу $\frac{10^{-2} \cdot 15^{-4}}{30^{-6}}$.

- 2.5. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 3 см і 7 см, а більша бічна сторона — 5 см. Знайдіть площу трапеції.

- 2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $A(2; -7)$ і утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 45° .

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Який з даних проміжків часу найбільший?

- А) 25 год; Б) 1 доба; В) 1200 хв; Г) 54 000 с.

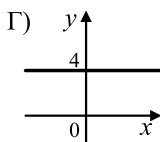
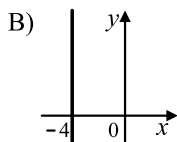
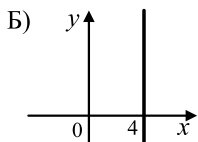
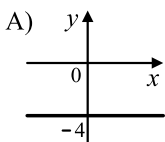
1.2. Яке з чисел не має оберненого?

- А) 1; Б) 0; В) -1; Г) 3,6.

1.3. Спростіть вираз $\frac{m^2 - mn}{m^2} : \frac{m^2 - 2mn + n^2}{mn}$.

- А) $\frac{m-n}{m+n}$; Б) $\frac{mn}{m-n}$; В) $\frac{m-n}{n}$; Г) $\frac{n}{m-n}$.

1.4. На якому рисунку зображено графік рівняння $x + 4 = 0$?



1.5. Яке з рівнянь має два корені?

- А) $|x| = 1$; Б) $\sqrt{x} = 1$; В) $|x| = 0$; Г) $\sqrt{x} = -1$.

1.6. Яка система нерівностей не має розв'язків?

- А) $\begin{cases} x \leq -4, \\ x < 7; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x \leq -4, \\ x > 7; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x \geq -4, \\ x > 7; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x \geq -4, \\ x < 7. \end{cases}$

1.7. У баці було 20 л води. Щохвилини до нього наливається 3 л води. Яка формула задає залежність об'єму V води у баці від часу t його заповнення?

- А) $V = 20 + 3t$; Б) $V = 20 \cdot 3t$; В) $V = 3(20 + t)$; Г) $V = 3 \cdot 25 + t$.

1.8. При яких значеннях a і b виконується рівність $\sqrt{-ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{-b}$?

- А) $a > 0, b > 0$; Б) $a \leq 0, b > 0$; В) $a < 0, b < 0$; Г) $a \geq 0, b \leq 0$.

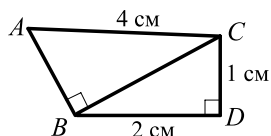
1.9. Діагоналі квадрата $ABCD$ перетинаються в точці O , $AC = 16$ см. Знайдіть відрізок OD .

- А) 2 см; Б) 4 см; В) 8 см; Г) 16 см.

1.10. Скільки сторін має правильний багатокутник, кут якого дорівнює 140° ?

- А) 7; Б) 8; В) 9; Г) 10.

- 1.11. На рисунку зображено трикутники ABC і BDC такі, що $\angle ABC = \angle BDC = 90^\circ$.
Знайдіть відрізок AB .



- А) $\sqrt{11}$ см; Б) $\sqrt{13}$ см; В) 1 см; Г) 3 см.

- 1.12. Які координати має образ точки $A(-2; 5)$ при симетрії відносно осі ординат?

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. При яких значеннях b рівняння $3x^2 + bx + 12 = 0$ не має коренів?
- 2.2. Знайдіть медіану і середнє значення вибірки 3,2; 3,5; 4,3; 4,8; 5; 5,6.
- 2.3. Чому дорівнює сума двадцяти перших членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_5 = -0,8$, $a_{11} = -5$?
- 2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{4x}{x^2 + 4x + 4} - \frac{x-2}{x^2 + 2x} = \frac{1}{x}$.
- 2.5. Чому дорівнює кут BAD чотирикутника $ABCD$, вписаного в коло, якщо $\angle ACD = 37^\circ$, $\angle ADB = 43^\circ$?
- 2.6. Точка D — середина сторони AB трикутника ABC , точка E — середина сторони BC . Площа чотирикутника $ADEC$ дорівнює 27 см^2 . Чому дорівнює площа трикутника ABC ?

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 та позначте її відповідно на бланку відповідей.

1.1. Функцію задано формулою $f(x) = x^2 - 4$. Знайдіть $f(-3)$.

- А) 5; Б) -13; В) 13; Г) -5.

1.2. Який з раціональних виразів є цілим?

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

1.3. Скоротіть дріб $\frac{12b^8}{8b^{16}}$.

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

1.4. Графіком якої функції є пряма, що проходить через початок координат?

- А) $y = \frac{20}{x}$; Б) $y = 20x$; В) $y = 20 - x$; Г) $y = x - 20$.

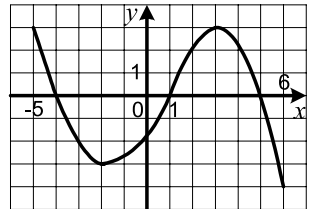
1.5. При яких значеннях x не визначена функція $y = \frac{9}{x^2 - 49}$?

- А) 7; 9; Б) -7; 7; В) 7; Г) -7.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-5; 6]$.

Користуючись рисунком, знайдіть множини розв'язків нерівності $f(x) < 0$.

- А) (5; 6]; В) (-4; 1) \cup (5; 6];
Б) (-4; 1); Г) [-4; 1] \cup [5; 6].



1.7. Чотири однакових екскаватори, працюючи разом, вирили траншею за 12 год. За скільки годин 6 таких екскаваторів, працюючи разом, вириють 3 такі траншеї?

- А) 4,5 год; Б) 9 год; В) 12 год; Г) 24 год.

1.8. Додатне число a збільшили на 500%. У скільки разів отримане число більше за число a ?

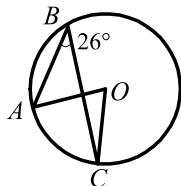
- А) у 5 разів; Б) у 4 рази; В) у 6 разів; Г) у 3 рази.

1.9. Укажіть правильне твердження.

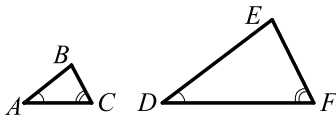
- А) якщо чотирикутник однією з діагоналей ділиться на рівні трикутники, то він є паралелограмом;
- Б) якщо кожні два протилежних кути чотирикутника рівні, то він є паралелограмом;
- В) якщо діагоналі чотирикутника перпендикулярні, то він є ромбом;
- Г) якщо діагоналі чотирикутника рівні і перпендикулярні, то він є квадратом.

1.10. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку. Знайдіть градусну міру кута AOC .

- А) 13° ; Б) 26° ; В) 39° ; Г) 52° .



1.11. На рисунку зображено трикутники ABC і DEF такі, що $\angle A = \angle D$, $\angle C = \angle F$, $AB = \frac{1}{3}DE$. Яка довжина сторони DF , якщо $AC = 24$ см?



- А) 72 см; Б) 36 см; В) 18 см; Г) 8 см.

1.12. Обчисліть скалярний добуток векторів \vec{m} (5; -4) і \vec{n} (2; 3).

- А) -4; Б) 4; В) 2; Г) -2.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

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

2.2. Розв'яжіть нерівність $(2x+3)^2 > (x+1)(x-10) + 43$.

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x^2 - 3y^2 = 24, \\ x + y = 8. \end{cases}$

2.4. Відомо, що $2x - \frac{1}{x} = 8$. Знайдіть значення виразу $4x^2 + \frac{1}{x^2}$.

2.5. Знайдіть висоту рівнобічної трапеції, основи якої дорівнюють 9 см і 19 см, а бічна сторона — 13 см.

2.6. Висота прямокутного трикутника з гострим кутом α , проведена до гіпотенузи, дорівнює h . Знайдіть гіпотенузу цього трикутника.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка пара чисел є розв'язком рівняння $5x + 3y = 4$?

- А) (2; 1); Б) (2; -2); В) (-1; 2); Г) (1; 0);

1.2. Який з виразів не є одночленом?

- А) $5mn^4$; Б) $5m$; В) $5n^4$; Г) $5 - n^4$.

1.3. Знайдіть абсцису вершини параболу $y = 0,3x^2 + 6x - 2$.

- А) 5; Б) -5; В) 10; Г) -10.

1.4. Товар коштував 60 грн. Через деякий час його ціна знизилася на 40 %. Визначте нову ціну товару.

- А) 24 грн; Б) 48 грн; В) 36 грн; Г) 42 грн

1.5. Серед даних чисел укажіть розв'язок нерівності $\frac{3}{7} < x < \frac{4}{7}$.

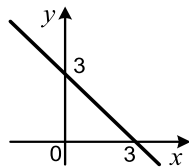
- А) $\frac{2}{7}$; Б) $\frac{11}{21}$; В) $\frac{17}{28}$; Г) $\frac{13}{21}$.

1.6. Відомо, що $(a - b)^2 = (a + b)^2$. Яка з умов обов'язково виконується?

- А) $a = 0$; Б) $b = 0$; В) $a = b = 0$; Г) $a = 0$ або $b = 0$.

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

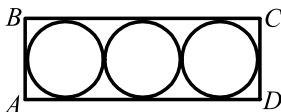
- А) $y = -x + 3$; В) $y = x + 3$;
Б) $y = 3x$; Г) $y = \frac{1}{3}x$.



1.8. Десять автобусних зупинок розташовані на прямій вулиці так, що відстані між будь-якими сусідніми зупинками однакові. Відстань між першою і третьою зупинками дорівнює 1,2 км. Яка відстань між першою і останньою зупинками?

- А) 12 км; Б) 10,8 км; В) 5,4 км; Г) 6 км.

1.9. У прямокутник $ABCD$ вписано три рівних кола радіуса 4 см так, як показано на рисунку. Чому дорівнює площа прямокутника $ABCD$?



- А) 192 см^2 ; В) 48 см^2 ;
Б) 128 см^2 ; Г) 64 см^2 .

1.10. У трикутнику ABC відомо, що $AB = 6$ см, $\sin A = 0,3$, $\sin C = 0,6$. Знайдіть сторону BC .

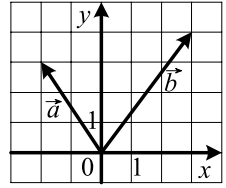
- А) 1,2 см; Б) 2 см; В) 3 см; Г) 1,8 см.

1.11. Знайдіть площу круга, якщо довжина кола, яке його обмежує, дорівнює 8π см.

- А) 8π см²; Б) 16π см²; В) 32π см²; Г) 64π см².

1.12. Знайдіть координати суми векторів \vec{a} і \vec{b} , зображених на рисунку.

- А) $(-5; 1)$; Б) $(5; 1)$; В) $(1; 7)$; Г) $(-1; 7)$.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $(3 - \sqrt{2})(5 + \sqrt{2}) - (\sqrt{2} - 1)^2$.

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 2x^2 - xy = 21. \end{cases}$$

2.3. Чому дорівнює другий член нескінченної геометричної прогресії, сума і знаменник якої дорівнюють відповідно 72 і $\frac{1}{3}$?

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

2.5. Знайдіть кут A трикутника ABC , якщо $BC = 7$ см, $AC = 3$ см, $AB = 8$ см.

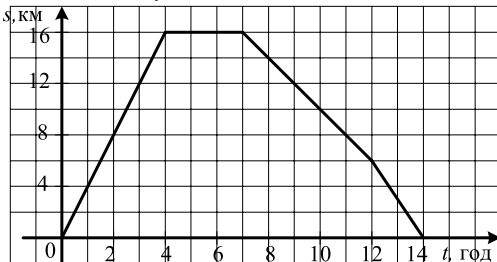
2.6. Основа рівнобедреного трикутника відноситься до його бічної сторони як $6 : 5$. Знайдіть периметр трикутника, якщо його висота, проведена до основи, дорівнює 8 см.

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 та позначте її від бланку відповідей.

- 1.1. Обчисліть значення виразу $4,2 : (-0,6) + 1,2$.
А) 1,9; Б) -5,8; В) 0,5; Г) -1,9.
- 1.2. Спростіть вираз $12\sqrt{2} - \sqrt{32}$.
А) $6\sqrt{2}$; Б) $8\sqrt{2}$; В) $4\sqrt{2}$; Г) $12\sqrt{2}$.
- 1.3. Знайдіть суму десяти перших членів арифметичної прогресії, перший член якої $a_1 = -4$, а різниця $d = 6$.
А) 230; Б) 240; В) 260; Г) 310.
- 1.4. Відомо, що $a > b$. Яка з нерівностей хибна?
А) $a - 0,4 > b - 0,4$; В) $a + 0,4 > b + 0,4$;
Б) $0,4a > 0,4b$; Г) $-0,4a > -0,4b$.
- 1.5. Виконайте додавання: $\frac{3x-1}{4-x} + \frac{2x+3}{x-4}$.
А) -1; Б) 1; В) $\frac{x+2}{4-x}$; Г) $\frac{x+2}{x-4}$.
- 1.6. Визначте формулу оберненої пропорційності, якщо її графіку належить точка $A(-3; 6)$.
А) $y = -\frac{2}{x}$; Б) $y = \frac{2}{x}$; В) $y = -\frac{18}{x}$; Г) $y = \frac{18}{x}$.
- 1.7. На рисунку зображено графік руху туриста. З якою швидкістю йшов турист до місця відпочинку?



- А) 16 км/год; Б) 8 км/год; В) 6 км/год; Г) 4 км/год.
- 1.8. У Дмитра є 10 купюр по 5 грн, а у Миколи — 10 купюр по 2 грн. Скільки купюр має віддати Дмитро Миколі, щоб у них стало порівну грошей?
А) 2 купюри; Б) 3 купюри; В) 4 купюри; Г) 5 купюр.

1.9. Яка з нерівностей є правильною?

А) $\sin 130^\circ \cos 100^\circ > 0$;

В) $\sin 130^\circ \cos 100^\circ < 0$;

Б) $\sin 130^\circ \cos 20^\circ < 0$;

Г) $\sin 130^\circ \cos 90^\circ > 0$.

1.10. Яку частину площі круга становить площа сектора, градусна міра дуги якого дорівнює 72° ?

А) $\frac{1}{3}$;

Б) $\frac{1}{4}$;

В) $\frac{1}{5}$;

Г) $\frac{1}{6}$.

1.11. Чому дорівнює більша із сторін паралелограма, якщо вона на 8 см більша за іншу сторону, а периметр паралелограма дорівнює 40 см?

А) 20 см;

Б) 18 см;

В) 16 см;

Г) 14 см.

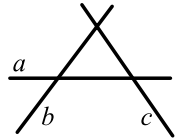
1.12. Яка з прямих, зображених на рисунку, є образом прямої b при паралельному перенесенні?

А) a ;

Б) b ;

В) c ;

Г) жодна з даних прямих.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. У саду ростуть яблуні і вишні, причому яблуні становлять 52 % усіх дерев. Вишень росте на 8 дерев менше, ніж яблунь. Скільки дерев росте в саду?

2.2. Чому дорівнює значення виразу $(2\sqrt{6} - 5\sqrt{27} + \sqrt{243})\sqrt{3} - \sqrt{72}$?

2.3. Знайдіть значення виразу $\frac{35^5 \cdot 5^{-8}}{175^{-2} \cdot 7^6}$.

2.4. Розв'яжіть нерівність $(x+19)(x-3) - (2x-1)(2x+1) \geq x-38$.

2.5. Складіть рівняння кола, діаметром якого є відрізок MK , якщо $M(-3; 4)$, $K(5; 10)$.

2.6. Продовження бічних сторін AB і CD трапеції $ABCD$ перетинаються в точці K . Більша основа AD трапеції дорівнює 18 см, $AK = 24$ см, $AB = 16$ см. Знайдіть меншу основу трапеції.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Порівняйте числа a і b , якщо $a - b = -4,6$.

- А) $a > b$; Б) $a < b$; В) $a = b$; Г) порівняти неможливо.

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз $(b^3)^4 : b^{10}$.

- А) b^2 ; Б) b^8 ; В) b^4 ; Г) b^6 .

1.3. Спростіть вираз $3m - \frac{9m^2 - 1}{3m}$.

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

1.4. Яка множина розв'язків системи нерівностей $\begin{cases} -x \leq 10, \\ \frac{x}{3} \leq -2? \end{cases}$

- А) $[-10; -6]$; Б) $(-\infty; -6]$; В) $[-10; +\infty)$; Г) $[6; 10]$.

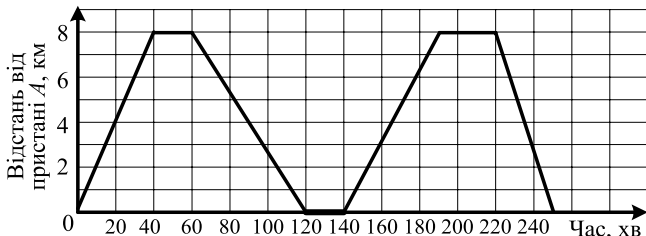
1.5. Дано функцію $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1, \\ 2x - 1, & \text{якщо } x > 1. \end{cases}$ Чому дорівнює $f\left(\frac{1}{2}\right)$?

- А) $\frac{1}{2}$; Б) 1; В) $\frac{1}{4}$; Г) 0.

1.6. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = 18$, а знаменник $q = \frac{1}{3}$.

- А) 12; Б) 27; В) 24; Г) 15.

1.7. Між пристанями A і B , розташованими на протилежних берегах озера, курсує пором. На рисунку зображено графік руху порома під час двох перших рейсів від пристані A до пристані B і назад. З якою швидкістю здійснював пором другий рейс від пристані A до пристані B ?

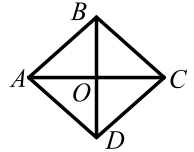


- А) 12 км/год; Б) 10,4 км/год; В) 9,6 км/год; Г) 8 км/год.

1.8. На виставі в цирку $\frac{14}{25}$ усіх глядачів становили діти. Скільки відсотків усіх глядачів становили діти?

- А) 14 %; Б) 2,8 %; В) 5,6 %; Г) 56 %.

1.9. Чому має дорівнювати довжина відрізка OC , щоб ромб $ABCD$, зображений на рисунку, був квадратом, якщо $BO = 8$ см?



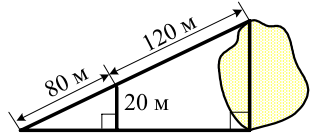
- А) 2 см; Б) 4 см; В) 8 см; Г) 16 см.

1.10. Сума трьох сторін паралелограма дорівнює 24 см. Знайдіть сторони паралелограма, якщо його периметр становить 30 см.

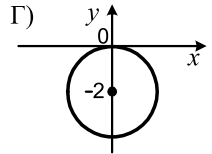
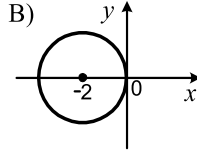
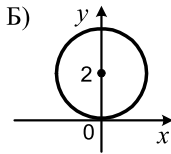
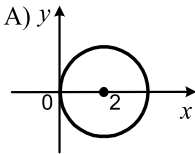
- А) 6 см, 9 см, 6 см, 9 см; В) 7 см, 8 см, 7 см, 8 см;
 Б) 6 см, 8 см, 6 см, 8 см; Г) знайти неможливо.

1.11. За даними, наведеними на рисунку, знайдіть ширину озера.

- А) 30 м; Б) 50 м; В) 60 м; Г) 80 м.



1.12. На якому рисунку зображено коло, рівняння якого має вигляд $x^2 + (y+2)^2 = 4$?



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $(7 - 4\sqrt{3})(2 + \sqrt{3})^2$.

2.2. Розв'яжіть рівняння $\frac{x}{x-6} + \frac{x-1}{x+6} = \frac{54-5x}{x^2-36}$.

2.3. У коробці лежать зелені та блакитні кулі. Скільки у коробці блакитних куль, якщо зелених у ній 18, а ймовірність того, що обрана навмання куля виявиться блакитною, дорівнює $\frac{2}{5}$?

2.4. Число -2 є коренем рівняння $x^2 + bx - 24 = 0$. Знайдіть другий корінь рівняння і значення b .

2.5. З точки до прямої проведено дві похилі завдовжки 10 см і 18 см, а сума їх проєкцій на пряму дорівнює 16 см. Знайдіть відстань від даної точки до цієї прямої.

2.6. На стороні CD паралелограма $ABCD$ позначено точку M так, що $CM : MD = 2 : 3$. Виразіть вектор \overrightarrow{AM} через вектори \vec{a} і \vec{b} , де $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Округліть число 19,254 до десятих.

- А) 19,2; Б) 19,25; В) 19,26; Г) 19,3.

1.2. Серед даних раціональних виразів укажіть цілий.

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

1.3. Укажіть найменше значення виразу $(x-7)^2 + 2$.

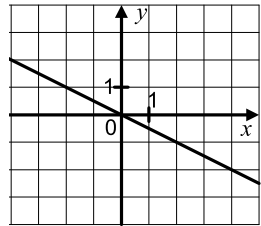
- А) 5; Б) 7; В) 2; Г) 9.

1.4. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{18}{\sqrt{6}}$.

- А) $3\sqrt{6}$; Б) $2\sqrt{6}$; В) $6\sqrt{6}$; Г) $9\sqrt{6}$.

1.5. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.6. Вишикувавшись парами, учні йшли до музею. Марічка нарахувала перед собою 6 пар, а позаду себе — 8 пар. Скільки учнів ішло до музею?

- А) 28 учнів; Б) 30 учнів; В) 32 учні; Г) 34 учні.

1.7. У баці, об'єм якого дорівнює 100 л, було 20 л води. Щохвилини у бак заливали 3 л. Скільки літрів води буде в баці через 20 хв?

- А) 60 л; Б) 80 л; В) 90 л; Г) 100 л.

1.8. Від'ємні числа a і b такі, що $a^2 > b^2$. Яке твердження є правильним?

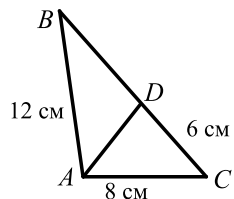
- А) $a > b$; Б) $a = b$; В) $a < b$; Г) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$.

1.9. Кут між висотою ромба, проведеною з вершини тупого кута, і його стороною дорівнює 15° . Чому дорівнює більший з кутів ромба?

- А) 105° ; Б) 120° ; В) 135° ; Г) 150° .

1.10. Відрізок AD — бісектриса трикутника ABC , зображеного на рисунку. Чому дорівнює периметр трикутника ABC ?

- А) 24 см; Б) 30 см; В) 35 см; Г) 40 см.



1.11. Сторони трикутника дорівнюють 3 см, 5 см і 7 см. Якими можуть бути сторони подібного йому трикутника?

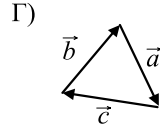
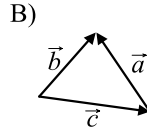
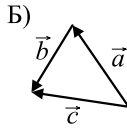
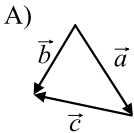
А) 6 см, 10 см, 14 см;

В) 9 см, 15 см, 20 см;

Б) 6 см, 8 см, 14 см;

Г) 9 см, 10 см, 14 см.

1.12. Укажіть рисунок, на якому $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = \vec{0}$.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. За перший день триденної гонки велосипедисти проїхали $\frac{4}{15}$ усього маршруту, за другий — $\frac{2}{5}$ усього маршруту, а за третій — решту 90 км. Яку відстань проїхали велосипедисти за 3 дні?

2.2. Знайдіть суму десяти перших членів арифметичної прогресії, якщо її перший член дорівнює -6 , а четвертий дорівнює $2,4$.

2.3. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків нерівності

$$-6 \leq \frac{6-4x}{3} \leq 2?$$

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{a+7}{a-7} - \frac{a-7}{a+7}\right) : \frac{14}{a^2-7a}$.

2.5. Сторони паралелограма дорівнюють 12 см і 20 см, а кут між його висотами, проведеними з вершини тупого кута, — 60° . Знайдіть площу паралелограма.

2.6. Відрізок AM — медіана трикутника з вершинами в точках $A(-4; -2)$, $B(5; 3)$ і $C(-3; -7)$. Складіть рівняння прямої AM .

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 та позначте її бланку відповідей.

1.1. Укажіть хибну рівність.

А) $\frac{3}{8} = \frac{9}{24}$; Б) $\frac{72}{90} = \frac{8}{9}$; В) $\frac{42}{49} = \frac{6}{7}$; Г) $\frac{4}{5} = \frac{16}{20}$.

1.2. Коренем якого з рівнянь є число 2?

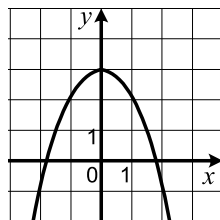
А) $6x = 3$; В) $\sqrt{x+7} = x-5$;
Б) $x-4 = 0$; Г) $2x+7 = 11$.

1.3. Який проміжок є множиною розв'язків нерівності $1-3x > 4$?

А) $(-1; +\infty)$; Б) $(1; +\infty)$; В) $(-\infty; -1)$; Г) $(-\infty; 1)$.

1.4. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.5. Порівняйте значення виразів $0,3^4$ і $0,3^{-4}$.

А) $0,3^4 < 0,3^{-4}$; В) $0,3^4 > 0,3^{-4}$;
Б) $0,3^4 = 0,3^{-4}$; Г) порівняти неможливо.

1.6. Знайдіть двадцять шостий член арифметичної прогресії, якщо її перший член $a_1 = 3,4$, а різниця $d = 0,2$.

А) 8; Б) 8,2; В) 8,4; Г) 8,6.

1.7. У кошику лежали яблука і груші. З'їли половину яблук і третину груш. Яке з тверджень є правильним?

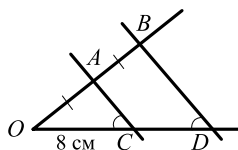
- А) залишилися половина фруктів;
- Б) залишилися третина фруктів;
- В) залишилися більше, ніж половина фруктів;
- Г) залишилися менше, ніж половина фруктів.

1.8. Ціну на деякий товар було знижено на 10 %, а через деякий час підвищено на 20 %. Як змінилася, збільшилася чи зменшилася, початкова ціна, і на скільки відсотків?

А) збільшилася на 8 %; В) зменшилася на 2 %;
Б) збільшилася на 10 %; Г) не змінилася.

1.9. Чому дорівнює довжина відрізка OD , зображеного на рисунку?

А) 8 см; Б) 10 см; В) 12 см; Г) 16 см.



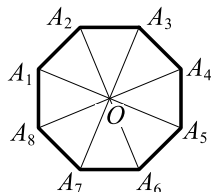
1.10. Яку властивість має будь-який прямокутник?

- А) діагоналі рівні;
- Б) діагоналі перпендикулярні;
- В) діагоналі є бісектрисами його кутів;
- Г) кут між діагоналями дорівнює 30° .

1.11. Довжини двох кіл відносяться як 4 : 9. Як відносяться площі кругів, обмежених цими колами?

- А) 2 : 3;
- Б) 4 : 9;
- В) 16 : 81;
- Г) встановити неможливо.

1.12. Точка O — центр правильного восьмикутника, зображеного на рисунку. Укажіть образ сторони A_3A_4 при повороті навколо точки O за годинникової стрілкою на кут 135° .



- А) A_1A_8 ;
- Б) A_6A_7 ;
- В) A_7A_8 ;
- Г) A_5A_6 .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Графік функції $y = kx + b$ проходить через точки $C(1; 1)$ і $D(-2; 10)$. Знайдіть значення k і b .

2.2. Розв'яжіть рівняння $x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = 0$.

2.3. Знайдіть значення виразу $a^2 - 2\sqrt{5}a + 1$ при $a = \sqrt{5} + 4$.

2.4. Спростіть вираз $\frac{a+4}{a^2-6a+9} : \frac{a^2-16}{2a-6} - \frac{2}{a-4}$.

2.5. Один із катетів прямокутного трикутника дорівнює 15 см, а медіана, проведена до гіпотенузи, — 8,5 см. Обчисліть площу даного трикутника.

2.6. Дано вектори $\vec{a}(3; -1)$ і $\vec{b}(1; -2)$. Знайдіть координати вектора \vec{m} , якщо $\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$.

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 та позначте її бланку відповідей.

1.1. Знайдіть значення виразу $(7^4)^5 : 7^{18}$.

- А) 1; Б) 7; В) 49; Г) 343.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{9x^2 + 6x + 1}{9x^2 - 1}$.

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

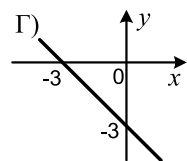
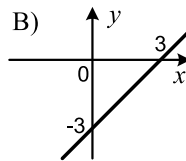
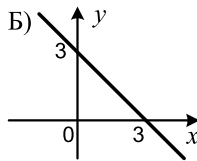
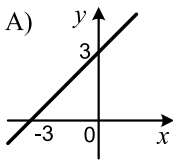
1.3. Обчисліть значення виразу $(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})$.

- А) 4; Б) -2; В) 14; Г) 8.

1.4. Графік якої з функцій перетинає графік функції $y = 3x - 4$?

- А) $y = 3x$; Б) $y = 4x - 3$; В) $y = 3x + 1$; Г) $y = 3x - 6$.

1.5. На якому рисунку зображено графік функції $y = x - 3$?



1.6. Один маляр може відремонтувати кабінет математики за 12 год, а другий — за 24 год. За який час, працюючи разом, вони відремонтують цей кабінет?

- А) 36 год; Б) 20 год; В) 8 год; Г) 6 год.

1.7. Числа a і b такі, що $a > 0$, $b < 0$. Який вираз може набувати від'ємних значень?

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

1.8. Будинки на вулиці пронумеровано послідовно числами від 1 до 25. Скільки разів цифра 2 зустрічається в нумерації?

- А) 9; Б) 7; В) 8; Г) 5.

1.9. Що є центром описаного кола будь-якого трикутника?

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

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Укажіть серед даних чисел складене.

- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

1.2. Спростіть вираз $-4m^2n \cdot (-0,6m^3n^4)$.

- А) $2,4m^5n^5$; Б) $2,4m^5n^4$; В) $-2,4m^5n^4$; Г) $-2,4m^6n^4$.

1.3. Виконайте множення: $\frac{2xy - y^2}{9} \cdot \frac{3x}{y}$.

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

1.4. Множиною розв'язків якої нерівності є множина дійсних чисел?

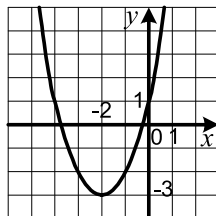
- А) $\frac{x^2 + 1}{x^2} \geq 0$; Б) $\frac{x^2 - 1}{x^2 - 1} \geq 0$; В) $\frac{x^2 + 1}{x^2 + 1} \leq 0$; Г) $\frac{x^2}{x^2 + 1} \geq 0$.

1.5. Між якими двома послідовними натуральними числами міститься на координатній прямій число $\sqrt{19}$?

- А) 3 і 4; Б) 4 і 5; В) 5 і 6; Г) 6 і 7.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 4x + 1$. Користуючись рисунком, знайдіть проміжок спадання функції.

- А) $[-3; +\infty)$; В) $(-\infty; 1]$;
Б) $[-2; +\infty)$; Г) $(-\infty; -2]$.



1.7. Фірма продала m автомобілів по n грн кожний і отримала чистого прибутку p грн. По якій ціні фірма купувала один автомобіль у виробника?

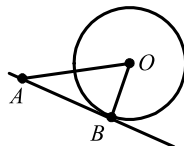
- А) $mn - p$; Б) $n(m - p)$; В) $\frac{mn - p}{m}$; Г) $m(p - n)$.

1.8. Петро зловив 6 риб і ще дві третини вилову. Скільки риб зловив Петро?

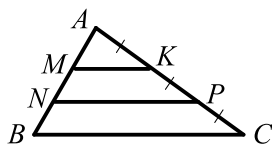
- А) 18 риб; Б) 12 риб; В) 6 риб; Г) 24 риби.

1.9. На рисунку зображено коло з центром O , точка B належить колу, $\angle ABO = 90^\circ$. Укажіть правильне твердження.

- А) відрізок AB — хорда кола;
Б) відрізок OA — радіус кола;
В) пряма AB — дотична до кола;
Г) відрізок OB — хорда кола.



- 1.10. Прямі MK і NP , які перетинають сторони трикутника ABC , зображеного на рисунку, паралельні, $AK = KP = PC$, $MK = 6$ см. Яка довжина сторони BC трикутника?

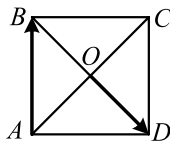


- А) 8 см; Б) 18 см; В) 16 см; Г) 24 см.

- 1.11. Чому дорівнює площа паралелограма, сторони якого дорівнюють 4 см і 6 см, а кут між ними — 45° ?

- А) $6\sqrt{2}$ см²; Б) $6\sqrt{3}$ см²; В) $12\sqrt{2}$ см²; Г) $12\sqrt{3}$ см².

- 1.12. На рисунку зображено квадрат $ABCD$. Який з векторів дорівнює сумі векторів \overrightarrow{AB} і \overrightarrow{OD} ?



- А) \overrightarrow{AD} ; Б) \overrightarrow{CO} ; В) \overrightarrow{CD} ; Г) \overrightarrow{AO} .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. При якому значенні k графіки функцій $y = kx + 6$ і $y = x^2$ перетинаються в точці, абсциса якої дорівнює -3 ?
- 2.2. Скільки додатних членів містить арифметична прогресія 40; 37; 34; ...?
- 2.3. Знайдіть множину розв'язків нерівності $(x - 1)(x - 3) \leq 27 - 2x$.
- 2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{27}{x^2 + 3x} - \frac{3}{x^2 - 3x} = \frac{2}{x}$.
- 2.5. Діагоналі трапеції $ABCD$ ($BC \parallel AD$) перетинаються в точці O , $AO : OC = 7 : 3$, $BD = 40$ см. Знайдіть відрізок OD .
- 2.6. Радіус кола, описаного навколо трикутника ABC , дорівнює 6 см. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника AOC , де O — точка перетину бісектрис трикутника ABC , якщо $\angle ABC = 60^\circ$.

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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Чому дорівнює різниця $35 \text{ хв } 17 \text{ с} - 15 \text{ хв } 35 \text{ с}$?

- А) 20 хв 18 с; Б) 20 хв 42 с; В) 19 хв 42 с; Г) 19 хв 18 с.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{15a^8b^3}{12a^4b^9}$.

- А) $\frac{5a^2}{4b^3}$; Б) $\frac{5a^4}{4b^6}$; В) $\frac{3a^2}{b^3}$; Г) $\frac{3a^4}{b^6}$.

1.3. При якому значенні аргументу не визначена функція $y = \frac{x+2}{x-9}$?

- А) 9; Б) -9; В) 2; Г) -2.

1.4. Знайдіть порядок числа 0,0203.

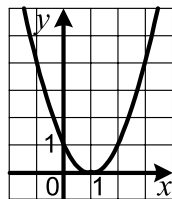
- А) 2; Б) -2; В) 4; Г) -4.

1.5. Оцініть площу S прямокутника зі сторонами x см і y см, якщо $2 < x < 5$ і $1,5 < y < 3$.

- А) $6 < S < 7,5$; В) $3 < S < 15$;
Б) $7 \leq S \leq 16$; Г) $4 \leq S \leq 16$.

1.6. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.7. На заводі кожну п'ятнадцяту деталь тестують на якість. Скільки деталей протестували у першій партії, яка містила 1000 деталей?

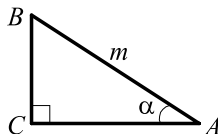
- А) 100 деталей; Б) 66 деталей; В) 67 деталей; Г) 65 деталей.

1.8. У коробці лежать 20 олівців — червоних, синіх і зелених. Червоних олівців у 9 разів більше, ніж синіх. Скільки в коробці зелених олівців?

- А) 8 олівців; Б) 9 олівців; В) 10 олівців; Г) 11 олівців.

1.9. На рисунку зображено прямокутний трикутник ABC ($\angle C = 90^\circ$). Знайдіть катет AC .

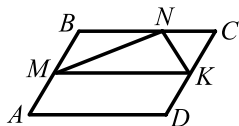
- А) $m \cos \alpha$; Б) $m \sin \alpha$; В) $m \operatorname{tg} \alpha$; Г) $\frac{m}{\cos \alpha}$.



1.10. Визначте кількість сторін правильного многокутника, центральний кут якого дорівнює 30° .

- А) 6; Б) 24; В) 18; Г) 12.

- 1.11. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$, площа якого дорівнює S , точки M і K — середини його сторін AB і CD , N — деяка точка сторони BC . Чому дорівнює площа трикутника MNK ?



- А) $\frac{S}{8}$; В) $\frac{S}{3}$;
 Б) $\frac{S}{4}$; Г) залежить від положення точки N .

- 1.12. Пряма утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 30° . Чому дорівнює кутовий коефіцієнт прямої?

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть нулі функції $y = x^4 - 3x^2 - 4$.

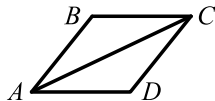
2.2. Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності $2 < \frac{7-2x}{3} \leq 5$.

2.3. Спростіть вираз $\left(\frac{m-2}{m+2} - \frac{m+2}{m-2}\right) : \frac{8m}{m^2-4}$.

2.4. Кидають дві монети. Яка ймовірність того, що випаде один герб і одна цифра?

2.5. У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $AC = 9$ см, $BC = 12$ см. На стороні AB позначено точку D так, що $AD = 5$ см. Знайдіть відрізок CD .

2.6. На рисунку зображено ромб $ABCD$, у якому $AB = 2$ см, $\angle ABC = 120^\circ$. Знайдіть скалярний добуток векторів \vec{AB} і \vec{AC} .



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 та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке з даних чисел можна записати у вигляді скінченного десяткового дробу?

- А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{1}{7}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) $\frac{1}{9}$.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{a^2+ab}{ab}$.

- А) $\frac{a+ab}{b}$; Б) $\frac{a+b}{b}$; В) $\frac{a^2+b}{b}$; Г) a^2+1 .

1.3. Обчисліть значення виразу $\frac{a^2}{9}$ при $a=3\sqrt{2}$.

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

1.4. Які координати точки перетину графіка рівняння $4x+7y=28$ з віссю ординат?

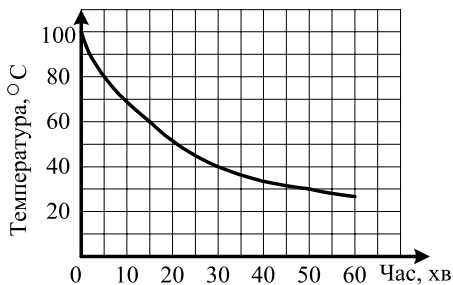
- А) (7; 0); Б) (0; 7); В) (4; 0); Г) (0; 4).

1.5. Яка з послідовностей є арифметичною прогресією?

- А) 2; 6; 10; 15; Б) 14; 17; 20; 23; В) -7; 5; -3; 1; Г) 12; 9; 6; 4.

1.6. Після того як вода в чайнику закипіла, його вимкнули. На рисунку зображено графік зміни температури води в чайнику. За який час температура води знизилася з 60° до 40° ?

- А) 30 хв;
Б) 25 хв;
В) 20 хв;
Г) 15 хв.



1.7. Областю значень якої з функцій є проміжок $[-2; +\infty)$?

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

1.8. Кирило купив 5 зошитів, після чого у нього залишилося 2,6 грн. Для покупки 8 зошитів йому не вистачило 1,6 грн. Скільки коштує один зошит?

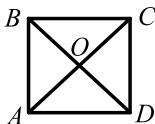
- А) 1 грн 20 коп.; В) 1 грн 50 коп.;
Б) 1 грн 40 коп.; Г) 1 грн 60 коп.

1.9. Яка фігура є геометричним місцем точок площини, рівновіддалених від даної точки?

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

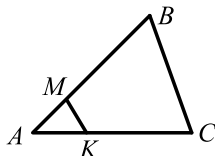
1.10. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$, $\angle ACD = 43^\circ$. Яка величина кута AOD ?

- А) 86° ; Б) 43° ; В) 94° ; Г) 137° .



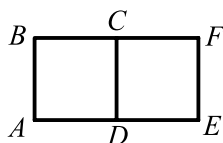
1.11. На сторонах AB і AC трикутника ABC , зображеного на рисунку, позначили точки M і K так, що $AM = \frac{2}{9} AC$, $AK = \frac{2}{9} AB$. Знайдіть сторону BC , якщо $MK = 18$ см.

- А) 4 см; Б) 36 см; В) 72 см; Г) 81 см.



1.12. Квадрат $CDEF$, зображений на рисунку, є образом квадрата $ABCD$ при повороті за годинниковою стрілкою на кут 90° . Яка точка є центром повороту?

- А) точка A ; В) точка D ;
Б) точка C ; Г) точка B .



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Яку суму грошей треба покласти в банк під 10 % річних, щоб через 2 роки на рахунок стало 6050 грн?

2.2. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{27} a^{-1} b^{-5} \cdot 81 a^2 b^4$ при $a = \frac{1}{7}$, $b = \frac{1}{14}$.

2.3. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} -7(2x-1) + 3x - 5 > x, \\ 0,3(x-2) - 0,7x < -0,2. \end{cases}$$

2.4. Спростіть вираз:

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

2.5. Перпендикуляр, опущений з точки перетину діагоналей ромба на його сторону, ділить її на відрізки 3 см і 12 см. Знайдіть площу ромба.

2.6. Сторона правильного шестикутника $ABCDEF$ дорівнює 1. Обчисліть скалярний добуток $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{CD}$.

Варіант 31

Частина перша

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

1.1. Визначте пару взаємно простих чисел.

- А) 7 і 14; Б) 14 і 16; В) 14 і 35; Г) 14 і 27.

1.2. Яка з нерівностей є правильною?

- А) $\frac{19}{21} < \frac{6}{7}$; Б) $\frac{4}{27} > \frac{44}{77}$; В) $\frac{7}{8} < \frac{8}{9}$; Г) $0, (3) < \frac{1}{4}$.

1.3. Спростіть вираз $45a^4b^5 \cdot \frac{b}{9a^8}$.

- А) $\frac{5b^6}{a^4}$; Б) $\frac{5b^5}{a^2}$; В) $\frac{36b^6}{a^4}$; Г) $\frac{36b^5}{a^2}$.

1.4. Укажіть вираз, який набуває тільки від'ємних значень.

- А) $x^4 - 6$; Б) $-x^4 - 6$; В) $-x^4 + 6$; Г) $-(x+6)^4$.

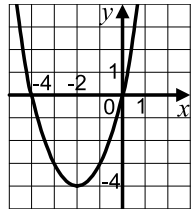
1.5. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} x - 1 > 2, \\ -2x \leq -8. \end{cases}$

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

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 4x$.

Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

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



1.7. У скільки разів хвилинка стрілка годинника рухається швидше, ніж година?

- А) у 4 рази; Б) у 6 разів; В) у 9 разів; Г) у 12 разів.

1.8. Чому дорівнюють 20 % від числа 5^5 ?

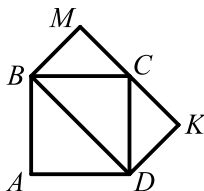
- А) 5^4 ; Б) 4^5 ; В) 5; Г) 1000.

1.9. Укажіть правильне твердження.

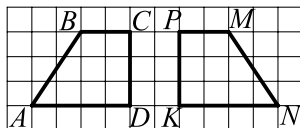
- А) будь-який правильний багатокутник має центр симетрії;
Б) якщо сторони опуклого багатокутника рівні, то він є правильним;
В) будь-який правильний багатокутник має осі симетрії;
Г) якщо суми протилежних сторін опуклого чотирикутника рівні, то навколо нього можна описати коло.

- 1.10. Сторони трикутника відносяться як $7 : 6 : 4$. Знайдіть більшу сторону подібного йому трикутника, менша сторона якого дорівнює 12 см.
- А) 84 см; Б) 56 см; В) 14 см; Г) 21 см.

- 1.11. Площа квадрата $ABCD$, зображеного на рисунку, дорівнює 12 см^2 . Чому дорівнює площа прямокутника $BMKD$?
- А) 16 см^2 ; Б) 12 см^2 ; В) 18 см^2 ; Г) 24 см^2 .



- 1.12. Укажіть рух, при якому образом чотирикутника $ABCD$, зображеного на рисунку, є чотирикутник $MNKP$.
- А) осьова симетрія;
 Б) центральна симетрія;
 В) паралельне перенесення;
 Г) поворот.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. При якому значенні c рівняння $6x^2 - 4x + c = 0$ має один корінь?
- 2.2. Спростіть вираз $\frac{a-6}{a^2+3a} - \frac{a-3}{a} + \frac{a}{a+3}$.
- 2.3. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 9,3; 9,7; 10,1; ..., який дорівнює 14,9.
- 2.4. Знайдіть значення виразу $(\sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{7+4\sqrt{3}})^2$.
- 2.5. Середина бічної сторони рівнобедреного трикутника віддалена від його основи на 9 см. Знайдіть відстань від точки перетину медіан трикутника до його основи.
- 2.6. Чотирикутник $ABCD$ — паралелограм, $B(4; 1)$, $C(-1; 1)$, $D(-2; -2)$. Знайдіть координати вершини A .

Варіант 32

Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює значення виразу $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2$?

- А) 3; Б) 9; В) 18; Г) 1.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{a^2-b^2}{3a+3b}$.

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

1.3. Знайдіть значення виразу $6^{-5} : 6^{-3}$.

- А) $-\frac{1}{36}$; Б) $\frac{1}{36}$; В) -36 ; Г) 36.

1.4. З рівності $\frac{1}{x} = \frac{1}{y} - \frac{1}{z}$ виразіть змінну z через змінні x і y .

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

1.5. Вершина якої з парабол належить осі абсцис?

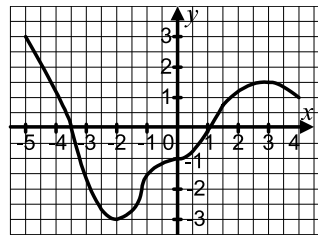
- А) $y = x^2 - 4$; В) $y = (x-4)^2$;
Б) $y = x^2 - 4x$; Г) $y = (x-4)^2 + 1$.

1.6. Сума віку трьох друзів дорівнює 32 рокам. Скільки років буде їм разом через 4 роки?

- А) 36 років; Б) 40 років; В) 44 роки; Г) 48 років.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-5; 4]$. Користуючись графіком, знайдіть проміжок зростання функції.

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



1.8. У шуфляді лежать 42 картки, пронумерованих числами від 1 до 42. Яка ймовірність того, що номер навмання взятої картки буде кратним числу 7?

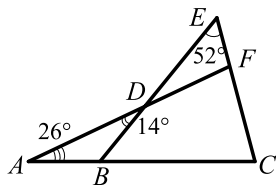
- А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{1}{42}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{1}{14}$.

1.9. Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо квадрата зі стороною 8 см?

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

1.10. Яка градусна міра кута C , зображеного на рисунку?

- А) 40° ; Б) 92° ; В) 114° ; Г) 88° .



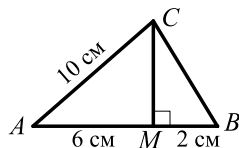
1.11. Одна з основ трапеції дорівнює 5 см, а її середня лінія — 8 см. Знайдіть невідому основу трапеції.

- А) 6,5 см; Б) 13 см; В) 5,5 см;

Г) 11 см.

1.12. Відрізок CM — висота трикутника ABC , зображеного на рисунку. Чому дорівнює площа трикутника ABC ?

- А) 24 см^2 ; Б) 32 см^2 ;
В) 48 см^2 ; Г) 64 см^2 .



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Після двох послідовних знижень ціни на 20 % шафа стала коштувати 1600 грн. Якою була початкова ціна шафи?

2.2. Чому дорівнює знаменник нескінченної геометричної прогресії, перший член якої дорівнює 15, а сума дорівнює 75?

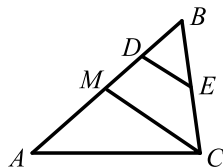
2.3. Скільки цілих розв'язків має система нерівностей

$$\begin{cases} (x+3)(x-5) < x(x+9)+7, \\ 3x-0,4 < 2(x+0,4)-x? \end{cases}$$

2.4. Розв'яжіть рівняння:

$$\frac{8}{x^2+4x} - \frac{32}{x^2-4x} = \frac{1}{x}.$$

2.5. Відрізок CM — медіана трикутника ABC , зображеного на рисунку, відрізок DE — середня лінія трикутника MBC . Чому дорівнює площа чотирикутника $MDEC$, якщо площа трикутника ABC дорівнює 48 см^2 ?



2.6. Знайдіть координати точки, яка належить осі ординат і рівновіддалена від точок $C(3; 2)$ і $D(1; -6)$.

Варіант 33

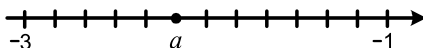
Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює третина однієї другої?

- А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{4}$; Г) $\frac{1}{12}$.

1.2. Яке число позначено на координатній прямій буквою a ?



- А) $-1\frac{2}{3}$; Б) $-1\frac{5}{6}$; В) -2 ; Г) $-2\frac{1}{6}$.

1.3. Скоротіть дріб $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$.

- А) $\sqrt{15}-1$; Б) $\sqrt{3}-1$; В) $\sqrt{3}-\sqrt{5}$; Г) $\sqrt{10}-1$.

1.4. Областю визначення якої функції є проміжок $(-\infty; 0]$?

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

1.5. Яка з послідовностей є геометричною прогресією?

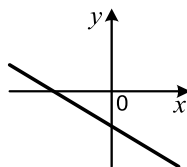
- А) 4; 8; 12; 16; Б) 10; 20; 30; 40; В) 5; 6; 8; 11; Г) 7; 14; 28; 56.

1.6. У кожному під'їзді на кожному поверсі 9-поверхового будинку розташовано по 8 квартир. Знайдіть номер поверху, на якому знаходиться квартира №173.

- А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 6.

1.7. На рисунку зображено графік лінійної функції $y = kx + b$. Які знаки мають коефіцієнти k і b ?

- А) $k > 0, b > 0$; В) $k < 0, b > 0$;
Б) $k < 0, b < 0$; Г) $k > 0, b < 0$.



1.8. Якою є множина розв'язків нерівності $x^2 > x$?

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

1.9. Укажіть хибне твердження.

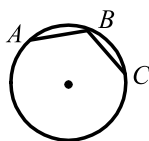
- А) синус кута трикутника може дорівнювати 1;
Б) синус кута трикутника може дорівнювати 0;
В) синус будь-якого кута, відмінного від прямого, менший від синуса прямого кута;
Г) косинус розгорнутого кута менший від косинуса будь-якого кута, відмінного від розгорнутого.

1.10. Точка знаходиться на відстані 6 см від прямої m . З цієї точки до прямої проведено похилу, яка утворює з прямою m кут 30° . Знайдіть довжину цієї похилої.

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

1.11. Хорди AB і BC кола, зображеного на рисунку, рівні і дорівнюють радіусу кола. Чому дорівнює кут ABC ?

- А) 120° ; В) 160° ;
Б) 150° ; Г) залежить від радіуса кола.



1.12. Обчисліть модуль вектора $\vec{a}(-1; 4)$.

- А) 3; Б) 5; В) $\sqrt{17}$; Г) $\sqrt{15}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть рівняння $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$.

2.2. Знайдіть добуток $(4,2 \cdot 10^4) \cdot (2,5 \cdot 10^{-7})$ і запишіть результат у стандартному вигляді.

2.3. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 - 4x + b = 0$ задовольняють умову $2x_1 + 3x_2 = 5$. Знайдіть значення b .

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{x}{x^2 - 25} - \frac{x - 8}{x^2 - 10x + 25} \right) : \frac{x - 20}{(x - 5)^2}$.

2.5. Продовження бічних сторін AB і CD трапеції $ABCD$ перетинаються в точці F , $AB:BF = 3:7$, AD — більша основа трапеції. Різниця основ трапеції дорівнює 6 см. Знайдіть основу AD .

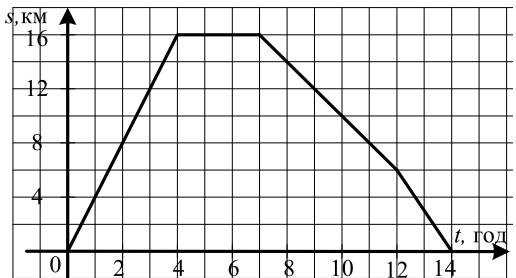
2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $A(\sqrt{3}; 5)$ і утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 60° .

Варіант 34

Частина перша

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

- 1.1. Знайдіть значення функції $y = 2x - 3$ у точці $x_0 = -3$.
А) -9 ; Б) 9 ; В) 3 ; Г) -3 .
- 1.2. Подайте у вигляді многочлена вираз $(x - 4)^2 - (x - 5)(x + 5)$.
А) -9 ; Б) 41 ; В) $-8x - 9$; Г) $-8x + 41$.
- 1.3. Чому дорівнює сума перших чотирьох членів геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = 5$, а знаменник $q = 2$?
А) 70 ; Б) 85 ; В) 80 ; Г) 75 .
- 1.4. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} x + 4 > 7, \\ -2x < -8. \end{cases}$
А) $x > 4$; Б) $x < 4$; В) $x > 3$; Г) $x < 3$.
- 1.5. Виконайте піднесення до степеня: $\left(-\frac{5x^4}{y^3}\right)^2$.
А) $\frac{10x^6}{y^5}$; Б) $\frac{10x^8}{y^6}$; В) $\frac{25x^8}{y^6}$; Г) $\frac{25x^6}{y^5}$.
- 1.6. Спростіть вираз $\frac{a}{a^2 - 64} + \frac{8}{64 - a^2}$.
А) $a - 8$; Б) $a + 8$; В) $\frac{1}{a - 8}$; Г) $\frac{1}{a + 8}$.
- 1.7. На рисунку зображено графік руху туриста. З якою швидкістю турист йшов останні дві години?
А) 6 км/год;
Б) 4 км/год;
В) 2 км/год;
Г) 3 км/год.



- 1.8. Турист пройшов 20 км, що становить $\frac{4}{5}$ всього маршруту. Яка довжина маршруту?
А) 16 км; Б) 25 км; В) 36 км; Г) 30 км.
- 1.9. Яка величина кута між бісектрисами двох суміжних кутів?
А) 60° ; Б) 120° ; В) 90° ; Г) залежить від величин кутів.

- 1.10. Радіус вписаного кола правильного шестикутника дорівнює $4\sqrt{3}$ см. Чому дорівнює радіус описаного кола цього шестикутника?
 А) 6 см; Б) 8 см; В) $6\sqrt{3}$ см; Г) $8\sqrt{3}$ см.
- 1.11. Діагональ прямокутника дорівнює 6 см і утворює з його стороною кут 60° . Знайдіть більшу сторону прямокутника.
 А) $3\sqrt{3}$ см; Б) 6 см; В) 3 см; Г) $6\sqrt{3}$ см.
- 1.12. Укажіть рівняння кола, яке є образом кола $x^2 + y^2 = 4$ при паралельному перенесенні на вектор $\vec{a}(2; -3)$.
 А) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$; В) $(x + 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$;
 Б) $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$; Г) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Подайте у вигляді дроби вираз $(x^{-1} + y^{-1})^2 \cdot (x + y)^{-2}$.
- 2.2. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{7} + \sqrt{2}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$?
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 4x - y = 6, \\ 4x^2 + y^2 = 8. \end{cases}$
- 2.4. Розв'яжіть нерівність $\frac{x^2 - x}{6} + x + 1 > \frac{2x + 9}{3}$.
- 2.5. Кут при вершині першого рівнобедреного трикутника дорівнює куту при вершині другого рівнобедреного трикутника. Основа і висота, проведена до неї, першого трикутника дорівнюють відповідно 30 см і 8 см, а бічна сторона другого трикутника — 51 см. Чому дорівнює периметр другого трикутника?
- 2.6. На сторонах AB і BC паралелограма $ABCD$ позначено відповідно точки M і K так, що $AM : MB = 1 : 2$, $BK : KC = 2 : 3$. Виразіть вектор \overrightarrow{KM} через вектори $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ і $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.

Варіант 35

Частина перша

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

1.1. Спростіть вираз $-(9x - 8) + (6x - 5)$.

- А) $3x - 3$; Б) $-3x - 13$; В) $-3x + 3$; Г) $3x - 13$.

1.2. Через яку точку проходить графік функції $y = x^2 - 3$?

- А) $A(-3; 0)$; Б) $B(-3; 6)$; В) $C(-3; -12)$; Г) $D(-3; 3)$.

1.3. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{1}{x^2 + 5x} + \frac{1}{5x + 25}$.

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

1.4. Укажіть серед даних функцій ту, яка зростає на множині дійсних чисел.

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

1.5. Спростіть вираз $(\sqrt{5} + 1)^2 - \sqrt{20}$.

- А) 11; Б) 6; В) 26; Г) 4.

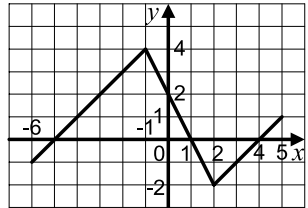
1.6. Товар коштував 140 грн. Через деякий час його ціна збільшилася на 35 грн. На скільки відсотків підвищилася ціна товару?

- А) на 10 %; Б) на 15 %; В) на 20 %; Г) на 25 %.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-6; 5]$.

Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x) < 0$.

- А) $[-6; -1) \cup (2; 5]$; В) $(1; 4)$;
Б) $[-6; -5) \cup (1; 4)$; Г) $(-1; 2)$.



1.8. Перший робітник виготовляє одну деталь за 2 хв, а другий робітник таку деталь — за 3 хв. За який час вони разом виготовлять 30 таких деталей?

- А) за 36 хв; Б) за 6 хв; В) за 25 хв; Г) за 30 хв.

1.9. Обчисліть площу сектора, якщо радіус круга дорівнює 6 см, а градусна міра дуги сектора — 50° .

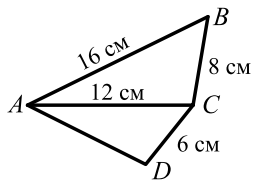
- А) $\frac{5\pi}{4}$ см²; Б) $\frac{5\pi}{2}$ см²; В) 5π см²; Г) 10π см².

1.10. У трикутнику ABC відомо, що $\angle B = 90^\circ$, $AB = 6$ см, $BC = 8$ см. Чому дорівнює $\sin A$?

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

1.11. Трикутники ABC і ACD , зображені на рисунку, подібні. Знайдіть сторону AD .

А) 8 см; Б) 6 см; В) 12 см; Г) 9 см.



1.12. Знайдіть координати суми векторів \overline{AB} і \overline{BC} , якщо $A(2; 4)$, $C(3; -2)$, B — деяка точка площини.

А) (5; 2); Б) (1; -6); В) (2,5; 1); Г) знайти неможливо.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз $1,7x^{-6}y \cdot \left(1\frac{1}{3}x^{-1}y^{-4}\right)^{-3}$.

2.2. Знайдіть найменший цілий розв'язок нерівності

$$\frac{2x-1}{6} + \frac{x-2}{3} - \frac{x+8}{2} < x-1.$$

2.3. Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{2x^2 - 5x - 3}$.

2.4. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 - 6x + c = 0$ задовольняють умову $x_1 + 4x_2 = 18$. Знайдіть значення c .

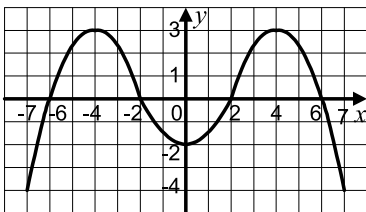
2.5. Більша бічна сторона прямокутної трапеції дорівнює 16 см, а гострий кут — 30° . Знайдіть площу цієї трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

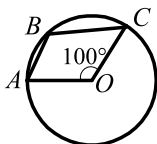
2.6. Діагональ BD чотирикутника $ABCD$ є діаметром його описаного кола, M — точка перетину його діагоналей, $\angle ABD = 32^\circ$, $\angle CBD = 64^\circ$. Знайдіть кут BMC .

Варіант 36

Частина перша

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

- 1.1. Обчисліть значення функції $f(x) = \frac{3}{x}$ у точці $x_0 = \frac{1}{3}$.
- А) 1; Б) 3; В) 6; Г) 9.
- 1.2. Спростіть вираз $(p - 2)^2 - p(p - 3)$.
- А) $4 - p$; Б) $4 + 7p$; В) $4 - 7p$; Г) $4 + p$.
- 1.3. Подайте у стандартному вигляді число 0,00019.
- А) $0,19 \cdot 10^{-4}$; Б) $19 \cdot 10^{-5}$; В) $1,9 \cdot 10^{-4}$; Г) $1,9 \cdot 10^{-5}$.
- 1.4. Сплав містить 18 % міді. Скільки кілограмів сплаву треба взяти, щоб він містив 27 кг міді?
- А) 180 кг; Б) 120 кг; В) 150 кг; Г) 90 кг.
- 1.5. Яка пара чисел є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 3x - y = 2, \\ 3x + 2y = 23 \end{cases}$?
- А) (1; 1); Б) (2; 4); В) (7; 3); Г) (3; 7).
- 1.6. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-7; 7]$. Користуючись рисунком, укажіть проміжки спадання функції.
- А) $[-7; -4]$; $[0; 4]$;
Б) $[-4; 0]$; $[4; 7]$;
В) $[-6; -2]$; $[2; 6]$;
Г) $[-4; 1]$; $[4; 6]$.
- 
- 1.7. Областю визначення якої з функцій є множина дійсних чисел?
- А) $y = \sqrt{x+4}$; Б) $y = \sqrt{x-4}$; В) $y = \sqrt{x^2-4}$; Г) $y = \sqrt{x^2+4}$.
- 1.8. Яку одну й ту саму цифру треба приписати ліворуч і праворуч до числа 25, щоб отримане число було кратне 6?
- А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 1.
- 1.9. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку. Чому дорівнює градусна міра кута ABC ?
- А) 100° ; Б) 120° ; В) 130° ; Г) 80° .



- 1.10. Середня лінія рівнобічної трапеції, у яку можна вписати коло, дорівнює 12 см. Знайдіть бічну сторону трапеції.
А) 6 см; Б) 12 см; В) 24 см; Г) знайти неможливо.
- 1.11. Знайдіть відстані від точки перетину діагоналей прямокутника до його сусідніх сторін, якщо довжини цих сторін дорівнюють 6 см і 16 см.
А) 8 см і 3 см; Б) 11 см і 5 см; В) 32 см і 12 см; Г) 10 см і 4 см.
- 1.12. Дано точки $A(3; 1)$ і $B(-1; 2)$. Знайдіть координати вектора \overline{AB} .
А) $\overline{AB}(4; -1)$; Б) $\overline{AB}(-4; -1)$; В) $\overline{AB}(4; 1)$; Г) $\overline{AB}(-4; 1)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Якого найменшого значення набуває функція $y = 4x^2 - 16x + 19$?
- 2.2. Розв'яжіть нерівність $(3x - 2)(x + 3) \geq 2x^2 + 12$.
- 2.3. Спростіть вираз $\frac{5}{\sqrt{6}-1} - \frac{5}{\sqrt{6}+1}$.
- 2.4. Чому дорівнює сума чотирьох перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_3 = \frac{1}{16}$, а знаменник прогресії дорівнює $\frac{1}{4}$?
- 2.5. З точки до прямої проведено дві похилі. Довжина однієї з них дорівнює 35 см, а довжина її проекції на дану пряму — 21 см. Знайдіть довжину іншої похилої, якщо вона утворює з прямою кут 45° .
- 2.6. У кут, величина якого становить 60° , вписано два кола, які зовнішньо дотикаються одне до одного. Знайдіть радіус більшого з них, якщо радіус меншого дорівнює 6 см.

Варіант 37

Частина перша

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

1.1. Скоротіть дріб $\frac{3a^2 - 7ab}{ab}$.

- А) $3a^2 - 7$; Б) $\frac{7a - 3b}{b}$; В) $\frac{3a - 7b}{a}$; Г) $\frac{3a - 7b}{b}$.

1.2. Спростіть вираз $(8x + 3) - (x + 6)$.

- А) $9x + 6$; Б) $7x - 3$; В) $7x + 9$; Г) $9x - 3$.

1.3. Знайдіть нулі функції $y = x^2 - 4x - 21$.

- А) 6; -2; Б) -7; 3; В) 7; -3; Г) -6; 2.

1.4. Знайдіть знаменник геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_8 = \frac{24}{25}$; $b_9 = \frac{3}{5}$.

- А) $\frac{5}{8}$; Б) $\frac{8}{5}$; В) $\frac{5}{6}$; Г) $\frac{6}{5}$.

1.5. Множиною розв'язків якої нерівності є множина дійсних чисел?

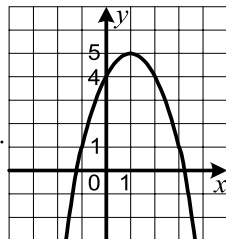
- А) $0x > 3$; Б) $0x > 0$; В) $0x > -3$; Г) $3x > 0$.

1.6. Автомобіль рухається зі швидкістю 54 км/год. Виразіть його швидкість у метрах за хвилину.

- А) 9 м/хв; Б) 90 м/хв; В) 900 м/хв; Г) 9000 м/хв.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = -x^2 + 2x + 4$. Користуючись рисунком, укажіть область значень цієї функції.

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



1.8. При яких значеннях a виконується рівність $\sqrt{a^2} = -a$?

- А) $a > 0$; В) a – будь-яке число;
Б) $a \leq 0$; Г) таких значень не існує.

1.9. Скільки існує на площині точок, рівновіддалених від двох даних точок?

- А) жодної; Б) одна; В) дві; Г) безліч.

1.10. Яка з даних фігур має рівно дві осі симетрії?

- А) промінь; В) квадрат;
Б) відрізок; Г) коло.

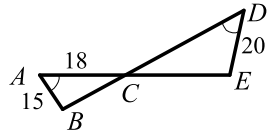
1.11. За даними, наведеними на рисунку, знайдіть відрізок CD (довжини відрізків наведено в сантиметрах).

А) 24 см;

В) $\frac{50}{3}$ см;

Б) 13,5 см;

Г) 36 см.



1.12. Визначте вид чотирикутника $ABCD$, якщо $\overline{BC} \parallel \overline{DA}$ і $\overline{AB} \neq \overline{DC}$.

А) трапеція;

Б) ромб;

В) прямокутник;

Г) паралелограм.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Протягом двох днів до бібліотеки завозили нові книжки. За перший день завезли $\frac{7}{15}$ усіх книжок, а за другий — на 18 книжок більше, ніж за перший. Скільки книжок завезли до бібліотеки за два дні?

2.2. Перетворіть вираз $\left(\frac{x^{-5}}{y^{-2}}\right)^{-3} \cdot (x^{-6}y^4)^2$ так, щоб він не містив степенів з від'ємним показником.

2.3. Скільки цілих розв'язків має нерівність $(2x - 7)(2x + 7) \leq 6x - 51$?

2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{5}{x^2 - 4x + 4} - \frac{4}{x^2 - 4} = \frac{1}{x + 2}$.

2.5. Пряма, паралельна стороні AC трикутника ABC , перетинає його сторону AB у точці M , а сторону BC — у точці K . Знайдіть площу трикутника ABC , якщо $BM = 3$ см, $AM = 4$ см, а площа чотирикутника $AMKC$ дорівнює 80 см².

2.6. Дві сторони трикутника, кут між якими дорівнює 60° , відносяться як $5 : 8$, а третя сторона дорівнює 21 см. Знайдіть невідомі сторони трикутника.

Варіант 38

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення виразу $(-0,6 + 2,6)^4$.

- А) 8; Б) 16; В) 4; Г) 32.

1.2. Знайдіть координати точки перетину графіка функції $y = -5x + 20$ з віссю абсцис.

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

1.3. Спростіть вираз $\frac{42m^4}{p^5} : (7mp)$.

- А) $\frac{6m^3}{p^5}$; Б) $\frac{6m^3}{p^6}$; В) $\frac{6m^4}{p^6}$; Г) $\frac{6m^4}{p^5}$.

1.4. Яка з нерівностей не має розв'язків?

- А) $(x+3)^2 > 0$; Б) $(x+3)^2 \geq 0$; В) $(x+3)^2 < 0$; Г) $(x+3)^2 \leq 0$.

1.5. Скільки кілограмів солі міститься у 30 кг 4-відсоткового розчину?

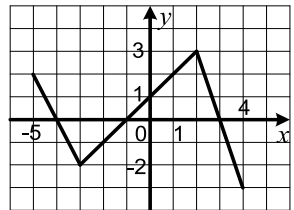
- А) 12 кг; Б) 1,6 кг; В) 16 кг; Г) 1,2 кг.

1.6. Знайдіть сьомий член арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює 8, а різниця дорівнює 0,5.

- А) 11; Б) 10; В) 10,5; Г) 9,5.

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-5; 4]$. Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

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



1.8. Моторний човен проплив 36 км за течією річки за 3 год і 36,8 км проти течії за 4 год. Яка швидкість течії річки?

- А) 2,8 км/год; Б) 2 км/год; В) 1,8 км/год; Г) 1,4 км/год.

1.9. Чому дорівнює площа трикутника, периметр якого становить 24 см, а радіус вписаного кола дорівнює 2 см?

- А) 12 см^2 ; Б) 16 см^2 ; В) 24 см^2 ; Г) 48 см^2 .

1.10. Знайдіть діагональ прямокутника зі сторонами 5 см і 12 см.

- А) 13 см; Б) 14 см; В) 16 см; Г) 17 см.

- 1.11. У скільки разів площа квадрата, побудованого на діагоналі даного квадрата, більша за площу даного квадрата?
А) у $\sqrt{2}$ рази; Б) у 2 рази; В) у $2\sqrt{2}$ рази; Г) у 4 рази.
- 1.12. Які координати має образ точки $A(-4; 6)$ при симетрії відносно початку координат?
А) $(4; 6)$; Б) $(4; -6)$; В) $(-4; -6)$; Г) $(6; -4)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Спростіть вираз $\sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{4a^2}$, якщо $a < 0$ і $b > 0$.
- 2.2. При яких значеннях b графік функції $y = 3x^2 + bx + 12$ не має спільних точок з віссю абсцис?
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + xy = 8, \\ 2x + y = 6. \end{cases}$$
- 2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{6}{x^2 - 36} - \frac{3}{x^2 - 6x} + \frac{x - 12}{x^2 + 6x} = 0$.
- 2.5. Більша діагональ ромба дорівнює c , а тупий кут — α . Знайдіть периметр ромба.
- 2.6. Менша основа прямокутної трапеції дорівнює 6 см, а бічні сторони — 8 см і 10 см. Знайдіть площу трапеції.

Варіант 39

Частина перша

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

1.1. У класі 16 учнів відвідують математичний гурток, а решта 12 учнів — хімічний гурток. Яка частина учнів класу відвідує математичний гурток?

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

1.2. Графік якої функції не проходить через початок координат?

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

1.3. Спростіть вираз $\frac{m^2 - 4m + 4}{m^2 - 4} : (m - 2)$.

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

1.4. Чому дорівнює сума коренів рівняння $x^2 - 5x - 10 = 0$?

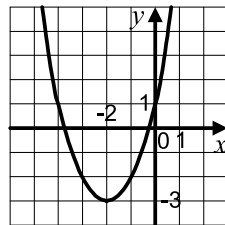
- А) 10; Б) -5; В) -10; Г) 5.

1.5. Знайдіть множину розв'язків нерівності $ax + 2 < 0$, якщо $a < 0$.

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

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 4x + 1$. Користуючись рисунком, знайдіть проміжок зростання цієї функції.

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



1.7. Прямолинійну вулицю освітлюють 20 ліхтарів. Першій і останній ліхтарі стоять на початку і в кінці вулиці, а відстань між сусідніми ліхтарями дорівнює 40 м. Яка довжина цієї вулиці?

- А) 760 м; Б) 780 м; В) 800 м; Г) 700 м.

1.8. Порядок числа a дорівнює -3 . Визначте порядок числа $0,01a$.

- А) -1 ; Б) -5 ; В) -6 ; Г) -4 .

1.9. Сума кутів опуклого багатокутника дорівнює 1800° . Чому дорівнює кількість його сторін?

- А) 8; Б) 10; В) 12; Г) такий багатокутник не існує.

1.10. Знайдіть довжину дуги кола радіуса 6 см, яка становить $\frac{2}{3}$ кола.

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

1.11. Обчисліть площу паралелограма, дві сторони якого дорівнюють 8 см і 4 см, а кут між ними — 60° .

- А) 16 см^2 ; Б) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$; В) 8 см^2 ; Г) $8\sqrt{3} \text{ см}^2$.

1.12. При якому значенні n вектори $\vec{a}(n; 3)$ і $\vec{b}(-3; 3)$ перпендикулярні?

- А) -3 ; Б) 3 ; В) -2 ; Г) 2 .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{\sqrt{\sqrt{23}+4}-1} - \frac{1}{\sqrt{\sqrt{23}+4}+1}$.

2.2. Запишіть у вигляді звичайного дроби число $0,3(24)$.

2.3. При яких значеннях a рівняння $x^2 - (a-5)x + 1 = 0$ не має коренів?

2.4. При яких значеннях p і q графік функції $y = x^2 + px + q$ проходить через точки $A(1; -4)$ і $B(-2; 5)$?

2.5. Точка дотику кола, вписаного в прямокутний трикутник, ділить один з катетів на відрізки 2 см і 8 см, рахуючи від вершини прямого кута. Знайдіть периметр трикутника.

2.6. Висота CD трикутника ABC ділить сторону AB на відрізки AD і BD такі, що $AD = 8$ см, $BD = 12$ см. Знайдіть площу трикутника ABC , якщо $\angle A = 60^\circ$.

Варіант 40

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення функції $f(x) = \frac{1}{6}x + 7$ у точці $x_0 = -12$.

- А) 1; Б) 13; В) 5; Г) 9.

1.2. Знайдіть значення виразу $\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}}$.

- А) 2; Б) 3; В) 4; Г) 6.

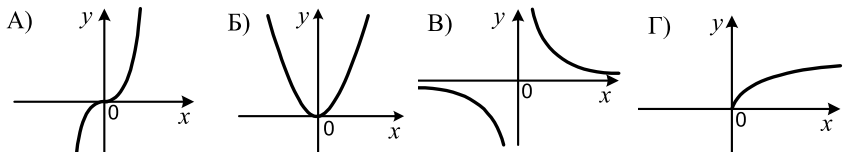
1.3. Розв'яжіть рівняння $\frac{x^2 - 2x}{x - 2} = 0$.

- А) 0; 2; Б) 0; В) 2; Г) коренів немає.

1.4. Яка формула не задає функцію з аргументом x ?

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

1.5. На одному з рисунків зображено графік функції $y = \sqrt{x}$. Укажіть цей рисунок.



1.6. При якому значенні a графіком рівняння $ax + 3y = 4$ є пряма, яка паралельна осі абсцис?

- А) $a = 3$; Б) $a = -3$; В) $a = 0$; Г) $a = 4$.

1.7. У коробці лежать 6 зелених куль і кілька синіх. Скільки синіх куль у коробці, якщо ймовірність того, що вибрана навмання куля виявиться зеленою, дорівнює $\frac{3}{5}$?

- А) 4 кулі; Б) 8 куль; В) 10 куль; Г) 2 кулі.

1.8. Двоє спортсменів біжать навколо стадіону. Одному з них потрібно 4 хв, щоб пробігти один круг, а другому — 6 хв. Вони стартували одночасно з одного місця. Через скільки хвилин вони вперше перетнуть разом лінію старту?

- А) через 48 хв; Б) через 24 хв; В) через 12 хв; Г) через 18 хв.

1.9. Чому дорівнює синус кута, якщо його косинус дорівнює 1?

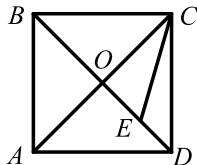
- А) 1; Б) -1; В) -1 або 1; Г) 0.

1.10. Вершинами якого чотирикутника є точки перетину дотичних до кола, які проведено через кінці двох його неперпендикулярних діаметрів?

- А) трапеція; Б) прямокутник; В) квадрат; Г) ромб.

1.11. На рисунку зображено квадрат $ABCD$, $\angle DCE = 15^\circ$. Чому дорівнює відношення $OE : CE$?

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



1.12. Укажіть рівняння кола радіуса 4 з центром у точці $B(-2; 0)$.

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $\frac{75^2}{45^3}$.

2.2. Знайдіть суму десяти перших членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_1 = 14$, $a_4 = 23$.

2.3. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків нерівності

$$(2x-3)(x+1) \leq x^2 + 9?$$

2.4. Скоротіть дріб $\frac{y^2 - 8y + 12}{12y - y^2 - 20}$.

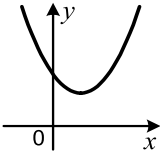
2.5. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $P(2; -5)$ і паралельна прямій $y = -0,5x + 9$.

2.6. Висота паралелограма, проведена з вершини тупого кута, дорівнює 6 см і ділить сторону паралелограма навпіл. Знайдіть меншу діагональ паралелограма, якщо його гострий кут дорівнює 30° .

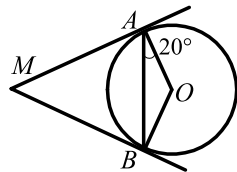
Варіант 41

Частина перша

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

- 1.1. Якому одночлену дорівнює вираз $5,4x^6 \cdot \frac{1}{9}x^2$?
А) $0,6x^8$; Б) $0,6x^{12}$; В) $6x^{12}$; Г) $6x^8$.
- 1.2. При якому значенні x виконується рівність $\sqrt{x} = 9$?
А) 81; Б) 18; В) 27; Г) 3.
- 1.3. Яка з пар чисел є розв'язком рівняння $7x - 4y = 2$?
А) (0; 2); Б) (3; 5); В) (1; 1); Г) (2; 3).
- 1.4. Чому дорівнює добуток коренів рівняння $x^2 - 10x + 3 = 0$?
А) 10; Б) 3; В) -10; Г) -3.
- 1.5. Серед учнів класу 12 хлопчиків, що становить $\frac{3}{8}$ усіх учнів. Скільки всього учнів у класі?
А) 28 учнів; Б) 40 учнів; В) 36 учнів; Г) 32 учні.
- 1.6. На рисунку зображено графік квадратичної функції $y = ax^2 + bx + c$, D — дискримінант квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$. Укажіть правильне твердження.
А) $a > 0, c > 0, D > 0$; В) $a > 0, c > 0, D < 0$;
Б) $a < 0, c < 0, D > 0$; Г) $a < 0, c < 0, D < 0$.
- 
- 1.7. Один пішохід долає шлях від пункту A до пункту B за 3 год, а другий пішохід з пункту B у пункт A — за 6 год. Через скільки годин пішоходи зустрінуться, якщо вийдуть одночасно назустріч один одному з пунктів A і B ?
А) 2 год; Б) 2,5 год; В) 3 год; Г) 6 год.
- 1.8. Областю визначення якої функції є проміжок $(-\infty; 7)$?
А) $y = \sqrt{7+x}$; Б) $y = \frac{1}{\sqrt{7+x}}$; В) $y = \frac{1}{\sqrt{7-x}}$; Г) $y = \sqrt{7-x}$.
- 1.9. Укажіть правильне твердження.
А) існує кут, синус і косинус якого рівні;
Б) існує кут, синус і косинус якого дорівнюють нулю;
В) синус кута трикутника може дорівнювати від'ємному числу;
Г) синус кута трикутника може дорівнювати нулю.

- 1.10. Через точку M до кола з центром O , зображеного на рисунку, проведено дотичні MA і MB , A і B — точки дотику, $\angle BAO = 20^\circ$. Знайдіть кут AMB .



А) 20° ; Б) 40° ; В) 60° ; Г) 70° .

- 1.11. У певний момент часу довжина тіні Київської телевізійної вежі дорівнює 55 м, а довжина тіні дерева, яке росте поруч з телевежею, — 2 м. Яка висота телевежі, якщо висота дерева дорівнює 14 м?

А) 370 м; Б) 375 м; В) 385 м; Г) 390 м.

- 1.12. Скільки центрів симетрії має трапеція?

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Було 300 г 5-відсоткового розчину солі. Через деякий час 50 г води випарували. Яким став відсотковий вміст солі в розчині?

- 2.2. Обчисліть суму п'яти перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_3 = 18$, а знаменник $q = 3$.

- 2.3. Розв'яжіть систему нерівностей:

$$\begin{cases} (x+2)(x-4) - (x-5)(x+5) > 11, \\ \frac{3x-4}{5} \geq -2. \end{cases}$$

- 2.4. Спростіть вираз $\frac{3a}{a-4} - \frac{a+2}{2a-8} \cdot \frac{96}{a^2+2a}$.

- 2.5. Висота CK трикутника ABC ділить сторону AB на відрізки AK і BK . Знайдіть сторону BC , якщо $AC = 6$ см, $BK = 3$ см, $\angle A = 60^\circ$.

- 2.6. Одна із сторін трикутника на 10 см менша від другої, а кут між цими сторонами дорівнює 60° . Знайдіть більшу з цих сторін, якщо третя сторона трикутника дорівнює 14 см.

Варіант 42

Частина перша

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

1.1. Спростіть вираз $(x + 8)(x - 8) - x(x - 6)$.

- А) $6x - 16$; Б) $6x + 16$; В) $-6x - 64$; Г) $6x - 64$.

1.2. Чому дорівнює значення виразу $(2\sqrt{5})^2$?

- А) 10; Б) 20; В) 50; Г) 100.

1.3. Яка область визначення функції $y = \sqrt{9 - 3x}$?

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

1.4. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{x+1}{3x} : \frac{x^2+2x+1}{9x^2}$.

- А) $\frac{x+1}{3x}$; Б) $\frac{3x}{x+1}$; В) $\frac{x+1}{6x^2}$; Г) $\frac{6x^2}{x+1}$.

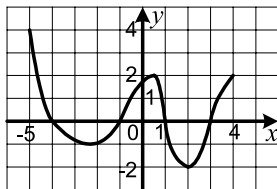
1.5. Порівняйте числа $-a$ і b , якщо числа a і b — додатні.

- А) порівняти неможливо; В) $-a = b$;
Б) $-a > b$; Г) $-a < b$.

1.6. Катерина і Дарина робили вареники, причому кількість вареників, зроблених Катериною, відноситься до кількості зроблених Дариною як 4 : 1. Яку частину всіх вареників зробила Дарина?

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

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-5; 4]$. Користуючись рисунком, укажіть область значень функції.

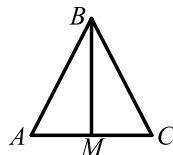


- А) $[-5; 4]$; В) $[-2; 4]$;
Б) $[2; 4]$; Г) $[-2; 2]$.

1.8. Ціну деякого товару знизили спочатку на 20 %, а потім одержану ціну знизили ще на 10 %. На скільки відсотків знизили всього початкову ціну товару?

- А) на 30 %; Б) на 28 %; В) на 15 %; Г) на 24 %.

1.9. На рисунку зображено рівнобедрений трикутник ABC з основою AC , периметр якого дорівнює 18 см. Периметр трикутника ABM , де точка M — середина відрізка AC , дорівнює 12 см. Знайдіть медіану BM .



- А) 6 см; Б) 4 см; В) 3 см; Г) 2 см.

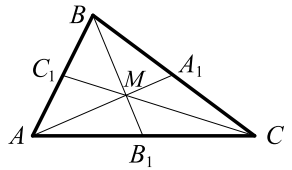
1.10. Чому дорівнює відношення площі квадрата до площі вписаного в нього круга?

- А) $2 : \pi$; Б) $\pi : 2$; В) $4 : \pi$; Г) $\pi : 4$.

1.11. Катет прямокутного трикутника дорівнює 2 см, а його гіпотенуза — $\sqrt{5}$ см. Знайдіть тангенс меншого гострого кута цього трикутника.

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

1.12. Медіани трикутника ABC , зображеного на рисунку, перетинаються в точці M . Знайдіть коефіцієнт гомотетії з центром у точці B , при якій точка M є образом точки B_1 .



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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $(\sqrt{3} + 4)(\sqrt{3} - 2) - 2\sqrt{3}$?

2.2. При яких значеннях b рівняння $x^2 + bx + 36 = 0$ має два різних корені?

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 2x - y = 6, \\ 2x^2 + y^2 = 66. \end{cases}$$

2.4. Скільки цілих розв'язків має система нерівностей

$$\begin{cases} 3x + 14 \geq 4 - x, \\ \frac{5x - 1}{4} - \frac{x - 1}{2} \geq 3x - 2? \end{cases}$$

2.5. З точки до прямої проведено дві похилі, довжини яких дорівнюють 15 см і 20 см. Знайдіть відстань від даної точки до прямої, якщо різниця проєкцій похилих на цю пряму дорівнює 7 см.

2.6. Продовження бічних сторін AB і CD трапеції $ABCD$ перетинаються в точці O . Знайдіть сторону AB , якщо $AO = 18$ см, $BC : AD = 5 : 9$.

Варіант 43

Частина перша

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

1.1. Через яку з точок проходить графік рівняння $4x + 5y = 20$?

- А) $A(0; -4)$; Б) $B(1; 3)$; В) $C(5; 0)$; Г) $D(3; 2)$.

1.2. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{14}}{\sqrt{7}}$?

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

1.3. При яких значеннях x не визначена функція $y = \frac{x+1}{x^2-4x}$?

- А) 4; 0; Б) -1; 2; -2; В) 0; -4; Г) -1; 4.

1.4. Виконайте віднімання: $\frac{16}{b^2+8b} - \frac{2}{b}$.

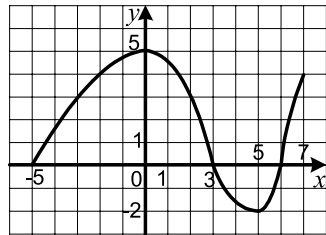
- А) $\frac{2}{b+8}$; Б) $-\frac{2}{b+8}$; В) $\frac{b}{b+8}$; Г) $-\frac{b}{b+8}$.

1.5. На столі лежала книга, відкрита так, що сума номерів лівої і правої сторінок дорівнювала 21. Чому дорівнював добуток цих номерів?

- А) 98; Б) 110; В) 112; Г) 144.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-5; 7]$. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x) > 0$.

- А) $[-5; 3]$; Б) $[-5; 3] \cup [6; 7]$;
В) $(-5; 3)$; Г) $(-5; 3) \cup (6; 7)$.



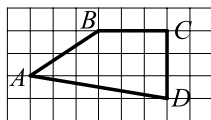
1.7. Знайдіть відсоток вмісту срібла в сплаві, якщо в 300 г сплаву міститься 63 г срібла.

- А) 7%; Б) 14%; В) 21%; Г) 28%.

1.8. Один лісоруб може заготовити деякий об'єм дров за 3 год, а другий той самий об'єм — за 6 год. За скільки годин вони разом можуть заготовити такий самий об'єм дров?

- А) 9 год; Б) 3 год; В) 2 год; Г) 1 год.

- 1.9. Чому дорівнює площа зображеного на рисунку чотирикутника $ABCD$, якщо площа однієї клітинки дорівнює 1 см^2 ?



А) 11 см^2 ; Б) 12 см^2 ; В) $11,5 \text{ см}^2$; Г) $12,5 \text{ см}^2$.

- 1.10. Знайдіть найменший з кутів чотирикутника, якщо вони пропорційні числам 8, 9, 7 і 6.

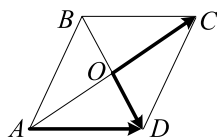
А) 54° ; Б) 84° ; В) 36° ; Г) 72° .

- 1.11. Два кути трикутника дорівнюють 60° і 45° . Знайдіть його сторону, протилежну куту 45° , якщо сторона, протилежна куту 60° , дорівнює $2\sqrt{3}$ см.

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

- 1.12. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$.

Виразіть вектор \overrightarrow{AD} через вектори $\overrightarrow{OD} = \vec{a}$ і $\overrightarrow{OC} = \vec{b}$.



А) $\overrightarrow{AD} = \vec{a} + \vec{b}$; В) $\overrightarrow{AD} = \vec{b} - \vec{a}$;
 Б) $\overrightarrow{AD} = \vec{a} - \vec{b}$; Г) $\overrightarrow{AD} = \frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Виконайте ділення і подайте результат у стандартному вигляді:

$$(1,3 \cdot 10^{-6}) : (6,5 \cdot 10^{-2}).$$

- 2.2. Спростіть вираз $\left(\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{m} + \sqrt{n}} - \frac{\sqrt{n} - \sqrt{m}}{\sqrt{n}} \right) : \frac{\sqrt{m}}{\sqrt{n}}$.

- 2.3. Обчисліть суму п'яти перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_1 = 12$, $b_4 = 324$.

- 2.4. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} y^2 - xy = 12, \\ 3y - x = 10. \end{cases}$

- 2.5. Знайдіть градусну міру дуги кола, довжина якої дорівнює 2π см, якщо радіус кола дорівнює 6 см.

- 2.6. У рівнобедреному трикутнику висота, проведена до бічної сторони, дорівнює 6 см і ділить її на дві частини, одна з яких, прилегла до вершини рівнобедреного трикутника, дорівнює 8 см. Знайдіть основу трикутника.

Варіант 44

Частина перша

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

1.1. Серед даних функцій укажіть обернену пропорційність.

А) $y = -7x$; Б) $y = -\frac{7}{x}$; В) $y = \frac{1}{x-7}$; Г) $y = -\frac{x}{7}$.

1.2. Спростіть вираз $3a^{-6}b^2 \cdot 0,4a^{-2}b^{-5}$.

А) $1,2a^8b^3$; Б) $1,2a^{-8}b^{-3}$; В) $1,2a^{-4}b^{-3}$; Г) $1,2a^{-4}b^{-7}$.

1.3. Оцініть периметр P квадрата зі стороною x см, якщо $1,2 < x < 1,5$.

А) $4,8 < P < 6$; Б) $2,4 < P < 3$; В) $3,6 < P < 4,5$; Г) $6 < P < 7,5$.

1.4. Виконайте віднімання: $\frac{3a-5}{a^2-b^2} - \frac{3b-5}{a^2-b^2}$.

А) $\frac{3}{a+b}$; Б) $\frac{3}{a-b}$; В) $\frac{3a-3b-10}{a^2-b^2}$; Г) $\frac{a-b}{a+b}$.

1.5. Графіком якої функції є пряма, яка паралельна осі абсцис?

А) $y = 7x - 4$; Б) $y = 7x$; В) $y = \frac{7}{x}$; Г) $y = 7$.

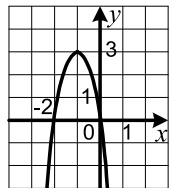
1.6. Зелений, жовтий і червоний кольори світлофора горять послідовно відповідно 50 с, 5 с і 20 с. У деякий момент часу загорілося зелене світло. Яке світло буде горіти через 3 хв?

А) червоне; Б) зелене; В) жовте; Г) визначити неможливо.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = -3x^2 - 6x$.

Користуючись рисунком, укажіть множину розв'язків нерівності $-3x^2 - 6x \leq 0$.

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



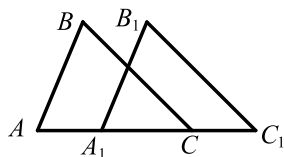
1.8. У вазі стоять 5 білих, 4 червоних і 6 рожевих троянд. Яка ймовірність того, що навмання взята троянда буде рожевою?

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

1.9. Знайдіть гіпотенузу прямокутного трикутника, якщо один з його катетів дорівнює 8 см, а проекція цього катета на гіпотенузу — 4 см.

А) 32 см; Б) 12 см; В) 24 см; Г) 16 см.

- 1.10. Трикутники ABC і $A_1B_1C_1$, зображені на рисунку, рівні, причому $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$. Знайдіть відстань між точками A і C_1 , якщо $BB_1 = 8$ см, $A_1C = 10$ см.



- А) 16 см; В) 26 см;
Б) 18 см; Г) знайти неможливо.

- 1.11. Обчисліть площу паралелограма, дві сторони якого дорівнюють 6 см і $5\sqrt{2}$ см, а кут між ними — 45° .

- А) 30 см^2 ; Б) 15 см^2 ; В) $30\sqrt{2} \text{ см}^2$; Г) $15\sqrt{2} \text{ см}^2$.

- 1.12. Які координати має точка, симетрична точці $C(-3; 5)$ відносно точки $D(1; -7)$?

- А) $(4; -12)$; Б) $(-1; -1)$; В) $(-7; 17)$; Г) $(5; -19)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Скоротіть дріб $\frac{4a^2 + a - 3}{a^2 - 1}$.

- 2.2. Чому дорівнює найменший цілий розв'язок системи нерівностей

$$\begin{cases} \frac{2x}{5} - \frac{x-1}{3} < 1, \\ 3,6x < 1 + 5,6x? \end{cases}$$

- 2.3. Знайдіть перший член арифметичної прогресії, різниця якої дорівнює 4, а сума перших п'ятдесяти членів дорівнює 5500.

2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{x}{x+4} + \frac{x+4}{x-4} = \frac{32}{x^2-16}$.

- 2.5. Відрізок BD — бісектриса трикутника ABC , $AB = 24$ см, $BC = 20$ см, відрізок AD на 3 см більший за відрізок CD . Знайдіть сторону AC .

- 2.6. Одна із сторін паралелограма дорівнює 10 см, менша діагональ — 14 см, а гострий кут — 60° . Знайдіть периметр цього паралелограма.

Варіант 45

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення виразу $(-6 + 1,2) : (-0,8)$.

- А) 6; Б) -6; В) 0,6; Г) -0,6.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{14m^6}{35m^2}$.

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

1.3. Укажіть хибне твердження.

- А) 0 — натуральне число; В) 0 — раціональне число;
Б) 0 — ціле число; Г) 0 — дійсне число.

1.4. Чому дорівнює площа квадрата зі стороною $3,5 \cdot 10^{-2}$ м?

- А) $12,25 \cdot 10^{-2}$ м²; Б) $1,225 \cdot 10^{-4}$ м²; В) $1,225 \cdot 10^{-3}$ м²; Г) $12,25 \cdot 10^{-5}$ м².

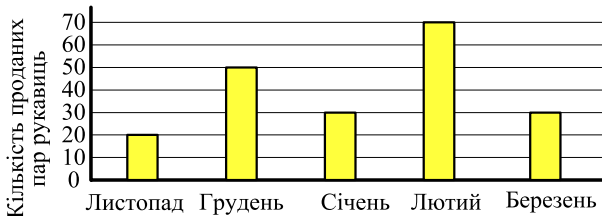
1.5. Якщо з першої стопки зошитів перекласти 10 зошитів у другу стопку, то в першій стане на 10 зошитів менше, ніж у другій. На скільки більше зошитів було в першій стопці, ніж у другій?

- А) на 5 зошитів; Б) на 10 зошитів; В) на 8 зошитів; Г) порівну.

1.6. Порівняйте числа $\sqrt{65}$ і $3\sqrt{7}$.

- А) $\sqrt{65} < 3\sqrt{7}$; Б) $\sqrt{65} \leq 3\sqrt{7}$; В) $\sqrt{65} = 3\sqrt{7}$; Г) $\sqrt{65} > 3\sqrt{7}$.

1.7. На гістограмі відображено об'єми продажу вовняних рукавиць протягом п'яти місяців в одній з крамниць. Скільки в середньому продавали рукавиць за один місяць?

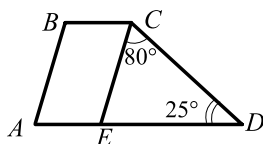


- А) 30 пар; Б) 40 пар; В) 50 пар; Г) 60 пар.

1.8. Який вираз має зміст при будь-якому значенні x ?

- А) $\frac{x-2}{x^2+9}$; Б) $\frac{x-2}{x+9}$; В) $\frac{x-2}{x-9}$; Г) $\frac{x-2}{x^2-9}$.

- 1.9. Пряма CE паралельна бічній стороні AB трапеції $ABCD$, зображеної на рисунку. Знайдіть кут B трапеції.



- А) 80° ; Б) 105° ; В) 75° ; Г) 100° .

- 1.10. Знайдіть кут правильного двадцятикутника.

- А) 144° ; Б) 160° ; В) 164° ; Г) 162° .

- 1.11. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника ABC , якщо $AB = 6\sqrt{3}$ см, $\angle C = 60^\circ$.

- А) 6 см; Б) 8 см; В) 12 см; Г) 16 см.

- 1.12. Скільки існує паралельних перенесень, при яких образом прямої є паралельна їй пряма?

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз $(3 + \sqrt{5})(5 - \sqrt{5}) - (\sqrt{5} + 1)^2$.

- 2.2. Число -3 є коренем рівняння $2x^2 + 3x + a = 0$. Знайдіть другий корінь рівняння і значення a .

2.3. Розв'яжіть нерівність $\frac{6x+1}{6} - \frac{5x+4}{4} \geq -\frac{1}{3}$.

2.4. Спростіть вираз $(a-1)^2 \left(\frac{1}{a^2-2a+1} + \frac{1}{a^2-1} \right) + \frac{2}{a+1}$.

2.5. Відомо, що $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$. Знайдіть $\left| \vec{c} \right|$, якщо $\vec{a}(-1; 1)$, $\vec{b}(-2; 3)$.

- 2.6. Через середину діагоналі BD прямокутника $ABCD$ проведено пряму, яка перетинає сторони BC і AD прямокутника в точках M і K відповідно, $BD = 10$ см, $BM = 6$ см, $MC = 2$ см. Обчисліть площу чотирикутника $AMCK$.

Варіант 46

Частина перша

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

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз $m^5 \cdot (m^3)^4$.

- А) m^{30} ; Б) m^{12} ; В) m^{60} ; Г) m^{17} .

1.2. Чому дорівнює значення виразу $(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 - \sqrt{60}$?

- А) 34; Б) 8; В) $8 - \sqrt{15}$; Г) $8 + \sqrt{15}$.

1.3. Графіком якого з рівнянь є вертикальна пряма?

- А) $x + y = 1$; Б) $x + y = 0$; В) $x = 1$; Г) $y = 1$.

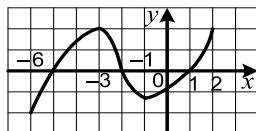
1.4. Відомо, що $m < 0$, $n < 0$. Порівняйте з нулем значення виразу $m^5 n^6$.

- А) $m^5 n^6 < 0$; В) $m^5 n^6 = 0$;
Б) $m^5 n^6 > 0$; Г) порівняти неможливо.

1.5. Яка система нерівностей має єдиний розв'язок?

- А) $\begin{cases} x \geq 4, \\ x \leq 5; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x \geq 4, \\ x \leq 4; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x \leq 4, \\ x \geq 5; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x \leq 4, \\ x \leq 5. \end{cases}$

1.6. Укажіть проміжок спадання функції, визначеної на проміжку $[-6; 2]$, графік якої зображено на рисунку.



- А) $[-5; -3]$; В) $[-2; 1]$;
Б) $[-3; -1]$; Г) $[-3; -2]$.

1.7. Спростіть вираз $\frac{3a+b}{a-2b} \cdot \frac{2a-4b}{9a^2+6ab+b^2}$.

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

1.8. Маса повного бідона з молоком дорівнювала 25 кг. Після того як з бідона відлили половину молока, маса бідона з рештою молока становила 13 кг. Яка маса порожнього бідона?

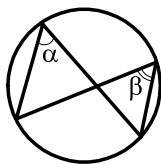
- А) 0,5 кг; Б) 1 кг; В) 1,5 кг; Г) 2 кг.

1.9. Дано 3 точки, які лежать на одній прямій. Скільки точок містить геометричне місце точок площини, рівновіддалених від даних точок?

- А) 1; Б) 2; В) безліч; Г) жодної.

1.10. Яка величина кута β , зображеного на рисунку, якщо $\alpha = 40^\circ$?

- А) 20° ; Б) 80° ; В) 40° ; Г) визначити неможливо.



1.11. Обчисліть площу рівнобедреного трикутника, бічна сторона якого дорівнює 20 см, а висота, проведена до основи, — 12 см.

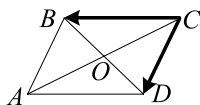
- А) 192 см^2 ; Б) 240 см^2 ; В) 120 см^2 ; Г) 96 см^2 .

1.12. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$.

Укажіть правильну рівність.

А) $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{BD}$; В) $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{CO}$;

Б) $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{CA}$; Г) $\overrightarrow{CB} - \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{BD}$.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

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

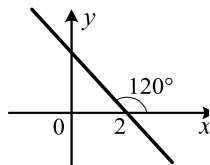
2.2. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} (x+3)(x-1) < x^2 - x + 9, \\ \frac{5x+3}{2} - 1 \geq 3x. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть різницю арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює 10, а сума перших чотирнадцяти членів дорівнює 1050.

2.4. На чотирьох картках записано числа 3, 4, 5 і 6. Яка ймовірність того, що добуток чисел, записаних на двох навмання вибраних картках, буде кратним числу 10?

2.5. Складіть рівняння прямої, зображеної на рисунку.

2.6. Радіус кола, вписаного в рівнобічну трапецію, дорівнює R , а один із кутів трапеції — 45° . Знайдіть площу трапеції.



Варіант 47

Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює різниця $2400 \text{ м} - 0,6 \text{ км}$?

- А) $2,34 \text{ км}$; Б) $2399,4 \text{ м}$; В) $1,8 \text{ км}$; Г) 2340 м .

1.2. Спростіть вираз $\sqrt{16b} - 0,5\sqrt{36b}$.

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

1.3. Укажіть серед даних лінійних функцій спадну.

- А) $y = 0,2x - 6$; Б) $y = 6$; В) $y = 6 - x$; Г) $y = \frac{1}{6}x$.

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

- А) $6x + 45$; Б) $6x - 45$; В) $6x - 27$; Г) $6x + 27$.

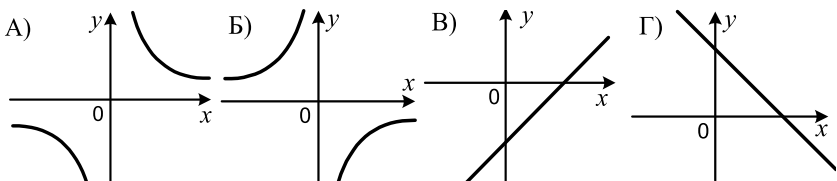
1.5. У ящику лежить певна кількість яблук. Виявилося, що їх можна розкласти у 5 однакових рядів, або у 8 однакових рядів, або у 12 однакових рядів. Яка найменша кількість яблук може бути в ящику?

- А) 480 яблук; Б) 240 яблук; В) 120 яблук; Г) 60 яблук.

1.6. Відомо, що $a > b$. Укажіть хибне твердження.

- А) $a + 4 > b + 4$; Б) $4a > 4b$; В) $-4a < -4b$; Г) $a - 4 < b - 4$.

1.7. На одному з рисунків зображено графік функції $y = -\frac{2}{x}$. Укажіть цей рисунок.



1.8. Стілець, початкова ціна якого становила 240 грн, двічі подорожчав, причому кожного разу на 50%. Скільки тепер коштує стілець?

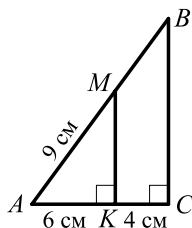
- А) 540 грн; Б) 360 грн; В) 480 грн; Г) 750 грн.

1.9. Укажіть хибне твердження.

- А) вертикальні кути рівні;
Б) якщо кути рівні, то вони вертикальні;
В) вертикальні кути мають спільну вершину;
Г) сторони вертикальних кутів утворюють дві пари доповняльних променів.

1.10. З точки M , яка належить гіпотенузі AB прямокутного трикутника ABC , зображеного на рисунку, опущено перпендикуляр MK на катет AC . Знайдіть гіпотенузу AB .

- А) 18 см; Б) 12 см; В) 15 см; Г) 10 см.

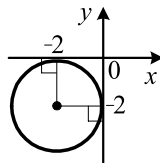


1.11. Знайдіть діагональ квадрата, сторона якого дорівнює $6\sqrt{2}$ см.

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

1.12. Укажіть рівняння кола, зображеного на рисунку.

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



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x - 4y = 2, \\ xy + 2y = 8. \end{cases}$$

2.2. Спростіть вираз $\left(\frac{a+3}{a^2-1} - \frac{1}{a^2+a}\right) : \frac{3a+3}{a^2-a}$.

2.3. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} 2(x+10) \geq 3(8-x), \\ (x+3)(x-6) \geq (x+4)(x-5). \end{cases}$$

2.4. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $4x^2 - 5x - 13 = 0$. Знайдіть значення виразу $x_1x_2 - 2x_1 - 2x_2$.

2.5. Знайдіть площу круга, описаного навколо трикутника зі сторонами 7 см, 8 см і 9 см.

2.6. Висота EK трикутника DEF ділить його сторону DF на відрізки DK і KF . Знайдіть сторону DE , якщо $EF = 15$ см, $KF = 12$ см, $\angle D = 60^\circ$.

Варіант 48

Частина перша

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

1.1. Яке з чисел є ірраціональним?

- А) $\sqrt{25}$; Б) $\sqrt{0,25}$; В) $\sqrt{0,025}$; Г) $\sqrt{2500}$.

1.2. Обчисліть значення виразу $\frac{4}{100} + \frac{7}{1000}$.

- А) 0,047; Б) 0,1047; В) 0,407; Г) 0,47.

1.3. Розв'яжіть нерівність $12 - 3m \leq 9$.

- А) $m \leq -1$; Б) $m \geq -1$; В) $m \leq 1$; Г) $m \geq 1$.

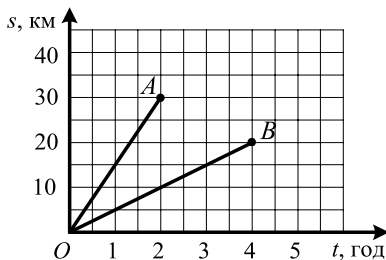
1.4. Розчин містить 4 % солі. Скільки грамів солі міститься в 350 г розчину?

- А) 140 г; Б) 14 г; В) 0,14 г; Г) 1,4 г.

1.5. Середній зріст 10 баскетболістів — 192 см, а середній зріст шести з них — 190 см. Який середній зріст решти чотирьох баскетболістів?

- А) 185 см; Б) 200 см; В) 210 см; Г) 195 см.

1.6. На рисунку зображено графіки руху велосипедиста (відрізок OA) і пішохода (відрізок OB). У скільки разів шлях, який проїхав велосипедист за 2 год, більший за шлях, пройдений за той самий час пішоходом?



- А) в 1,5 раза; В) у 2,5 раза;
Б) у 2 рази; Г) у 3 рази.

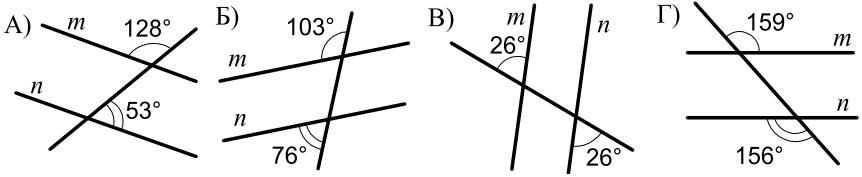
1.7. Василю потрібно 40 хв, щоб добратися до стадіону і повернутися додому, якщо туди він іде пішки, а повертається на автобусі. Якщо він їде на автобусі в обидва кінці, то на весь шлях витрачає 16 хв. Скільки часу йому потрібно, щоб пішки добратися до стадіону і повернутися додому?

- А) 64 хв; Б) 24 хв; В) 80 хв; Г) 56 хв.

1.8. Яка функція є зростаючою на всій своїй області визначення?

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

1.9. На якому з рисунків прямі a і b паралельні?



1.10. Радіус круга дорівнює 8 см. Знайдіть площу сектора цього круга, якщо градусна міра його дуги дорівнює 54° .

- А) $\frac{12\pi}{5}$ см²; Б) $\frac{24\pi}{5}$ см²; В) $\frac{48\pi}{5}$ см²; Г) $\frac{54\pi}{5}$ см².

1.11. У гострокутному трикутнику ABC висоти, проведені з вершин A і C , перетинаються в точці O . Яка з рівностей є правильною?

- А) $\angle AOC = 90^\circ - \angle B$; В) $\angle AOC = 90^\circ + \angle B$;
 Б) $\angle AOC = 180^\circ - \angle B$; Г) $\angle AOC = 180^\circ - \frac{1}{2}\angle B$.

1.12. При якому значенні a вектори $\vec{m}(4; a)$ і $\vec{n}(-5; 2)$ перпендикулярні?

- А) 10; Б) -1; В) 18; Г) -18.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

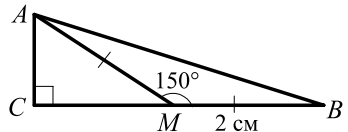
2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{a-8}{a+8} - \frac{a+8}{a-8}\right) : \frac{16a}{64-a^2}$.

2.2. Чому дорівнює значення виразу $3a^2 - 12a - 2$, якщо $a^2 - 4a + 2 = 6$?

2.3. У кінотеатрі в кожному наступному ряді на 4 місця більше, ніж у попередньому, а всього місць у залі — 640. Скільки рядів у кінотеатрі, якщо у першому ряді 10 місць?

2.4. На 5 картках написано натуральні числа від 1 до 5. Яка ймовірність того, що добуток чисел, записаних на двох навмання взятих картках, дорівнюватиме непарному числу?

2.5. Знайдіть площу трикутника ABC , зображеного на рисунку.



2.6. Знайдіть периметр прямокутного трикутника, гіпотенуза якого на 7 см більша за один із катетів, а інший катет дорівнює 21 см.

Варіант 49

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення виразу $\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y$, якщо $x = 24$, $y = -16$.

- А) 4; Б) 6; В) 12; Г) 2.

1.2. Спростіть вираз $2a^{-4}b^6 \cdot 4,5a^{-2}b^{-6}$.

- А) $9a^{-6}b^{-12}$; Б) $9a^{-6}b$; В) $9a^{-6}$; Г) $9a^{-2}$.

1.3. Розв'яжіть рівняння $(x-6)(x+2) - x^2 = 8$.

- А) -6; Б) -5; В) -4; Г) -3.

1.4. Який звичайний дріб можна подати у вигляді скінченного десяткового дробу?

- А) $\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{12}$; В) $\frac{14}{15}$; Г) $\frac{17}{200}$.

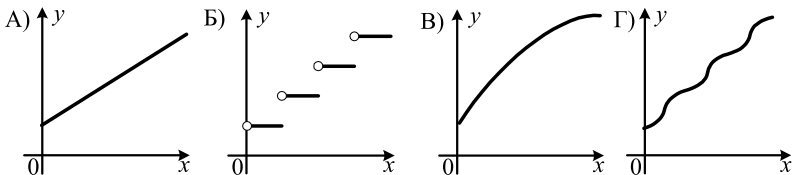
1.5. Графік функції $y = \sqrt{x}$ перенесли паралельно на 3 одиниці вправо і на 4 одиниці вгору. Графік якої функції було отримано?

- А) $y = \sqrt{x-3} + 4$; В) $y = \sqrt{x+3} + 4$;
Б) $y = \sqrt{x-3} - 4$; Г) $y = \sqrt{x+3} - 4$.

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

- А) 2; Б) -2; В) 9; Г) -9.

1.7. Автобус рухається за маршрутом. Вартість проїзду зростає на 1 грн через кожні 10 км. Який графік відповідає описаній ситуації (x км — довжина маршруту, y грн — вартість проїзду)?



1.8. Область визначення якої функції складається з одного числа?

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

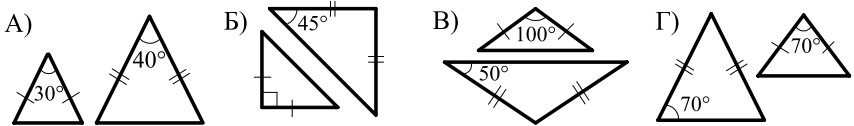
1.9. Яке з тверджень є правильним?

- А) через точку, яка не належить даній прямій, проходить тільки один відрізок, паралельний цій прямій;
- Б) через точку, яка не належить даній прямій, проходить тільки один промінь, паралельний цій прямій;
- В) через точку, яка не належить даній прямій, проходить безліч прямих, непаралельних цій прямій;
- Г) через точку, яка не належить даній прямій, проходить тільки дві прямі, паралельні цій прямій.

1.10. У трикутнику ABC відомо, що $BC = 12$ см, $AC = 16$ см. Якій з наведених величин може дорівнювати довжина сторони AB ?

- А) 4 см; Б) 12 см; В) 28 см; Г) 30 см.

1.11. У якому випадку зображені рівнобедрені трикутники є подібними?



1.12. Дано точки $A(-4; 1)$, $B(-2; 4)$, $C(2; 5)$, $D(0; 2)$. Укажіть правильну рівність.

- А) $\overline{AB} = \overline{CD}$; Б) $\overline{CB} = \overline{AD}$; В) $\overline{CB} = \overline{DA}$; Г) $\overline{AB} = \overline{AD}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть нерівність $0,3 \leq \frac{3-4x}{6} \leq 0,5$.

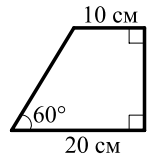
2.2. Спростіть вираз $\frac{\sqrt{6}+2}{\sqrt{6}-2} - \frac{\sqrt{6}-2}{\sqrt{6}+2}$.

2.3. Знайдіть нулі функції $y = x^4 - 2x^2 - 3$.

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

2.5. У колі проведено хорди AB і CD , які перетинаються в точці M . Знайдіть відрізок AC , якщо $CM=3$ см, $BM=9$ см, $BD=12$ см.

2.6. Знайдіть площу трапеції, зображеної на рисунку.



Варіант 50

Частина перша

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

1.1. Спростіть вираз $(2a - 3) - (2a - 5)$.

- А) -2 ; Б) 2 ; В) 8 ; Г) -8 .

1.2. Відомо, що число a — додатне, а число b — від'ємне. Значення якого з даних виразів обов'язково є додатним числом?

- А) $b^2 - a^2$; Б) $a^4 - b^4$; В) $(b - a)^3$; Г) $a - b$.

1.3. Виконайте ділення: $\frac{a^2}{14} : \frac{a}{7}$.

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

1.4. На довгій стрічці через кожні 8 см роблять позначку червоним олівцем, а через кожні 6 см — синім олівцем. На якій відстані від початку стрічки вперше співпадуть червона і синя позначки?

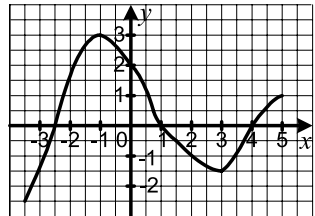
- А) 16 см; Б) 36 см; В) 48 см; Г) 24 см.

1.5. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{150}}{\sqrt{6}}$?

- А) 5; Б) 6; В) 12; Г) 13.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3, 5]$. Користуючись графіком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x) < 0$.

- А) $(1; 4)$; В) $[-3, 5; -2, 5] \cup [1; 4]$;
Б) $[1; 4]$; Г) $[-3, 5; -2, 5] \cup (1; 4)$.



1.7. При яких значеннях x не визначена функція $y = \frac{x-2}{x^2-1}$?

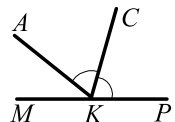
- А) 1; 2; Б) -1 ; 1; 2; В) 1; -1 ; -2 ; Г) -1 ; 1.

1.8. Дано вибірку 2, 2, 3, 4, 4, 7, 7, 7, 9. Знайдіть медіану цієї вибірки.

- А) 2; Б) 4; В) 7; Г) 5.

1.9. На рисунку промінь KC є бісектрисою кута AKP , $\angle AKP = 156^\circ$. Обчисліть градусну міру кута MKC .

- А) 102° ; Б) 122° ; В) 128° ; Г) 98° .



- 1.10.** Навколо кола описано правильний шестикутник зі стороною $8\sqrt{3}$ см. Знайдіть сторону квадрата, вписаного в це коло.
 А) 12 см; Б) $12\sqrt{2}$ см; В) 6 см; Г) $6\sqrt{2}$ см.
- 1.11.** У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $AC = 10$ см, $AB = 20$ см. Знайдіть кут A цього трикутника.
 А) 90° ; Б) 60° ; В) 45° ; Г) 30° .
- 1.12.** Яка з даних фігур має центр симетрії?
 А) трикутник; Б) трапеція; В) відрізок; Г) промінь.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1.** Відомо, що $\frac{a}{b} = 3$. Знайдіть значення виразу $\frac{2a-3b}{a}$.
- 2.2.** Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} (x+6)(x-1) - x(x+3) \leq 16, \\ \frac{x+2}{4} - x \leq 5. \end{cases}$$
- 2.3.** Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 11,8; 12,4; 13; ..., який дорівнює 20,8.
- 2.4.** Число 4 є коренем рівняння $3x^2 - 8x + n = 0$. Знайдіть другий корінь рівняння і значення n .
- 2.5.** Знайдіть кут між векторами $\vec{a}(-2; 2\sqrt{3})$ і $\vec{b}(3; -\sqrt{3})$.
- 2.6.** Перпендикуляр, проведений з точки перетину діагоналей ромба до його сторони, ділить її на відрізки завдовжки 3 см і 12 см. Знайдіть більшу діагональ ромба.

Варіант 51

Частина перша

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

1.1. Округліть число 5,238 до сотих.

- А) 5,24; Б) 5,23; В) 5,2; Г) 5,3.

1.2. Одиниця виміру якої з величин є відношенням одиниць виміру двох інших величин?

- А) маси; Б) довжини; В) швидкості; Г) часу.

1.3. Спростіть вираз $18a^2b^3 \cdot \frac{a}{6b^9}$.

- А) $\frac{12a^3}{b^6}$; Б) $\frac{3a^3}{b^6}$; В) $\frac{12a^2}{b^3}$; Г) $\frac{3a^2}{b^3}$.

1.4. Як треба перенести паралельно графік функції $y = \frac{3}{x}$, щоб отримати графік функції $y = \frac{3}{x-4}$?

- А) на 4 одиниці вгору; В) на 4 одиниці вправо;
Б) на 4 одиниці вниз; Г) на 4 одиниці вліво.

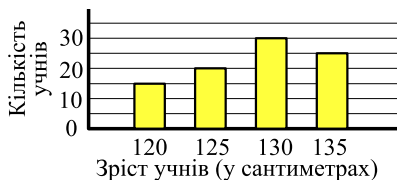
1.5. Розв'яжіть нерівність $5 - x > 7$.

- А) $x < 2$; Б) $x > -2$; В) $x > 2$; Г) $x < -2$.

1.6. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{15}{\sqrt{5}}$.

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

1.7. У школі виміряли зріст 90 шестикласників з точністю до 5 см. Результати вимірювань відобразили у вигляді стовпчастої діаграми:



Укажіть моду даної вибірки.

- А) 120 см; Б) 125 см; В) 130 см; Г) 135 см.

1.8. При якому значенні a не має коренів рівняння $(a-4)x = 2$?

- А) $a = 4$; Б) $a = -4$; В) $a = 0$; Г) $a = 2$.

- 1.9. Як можна закінчити речення «У будь-якій рівнобічній трапеції...», щоб утворилося правильне твердження?
А) діагоналі перпендикулярні;
Б) діагоналі точкою перетину діляться навпіл;
В) діагоналі ділять кути трапеції навпіл;
Г) діагоналі рівні.
- 1.10. Чому дорівнює радіус кола, вписаного в правильний трикутник зі стороною 18 см?
А) $3\sqrt{3}$ см; Б) $9\sqrt{3}$ см; В) $6\sqrt{3}$ см; Г) $18\sqrt{3}$ см.
- 1.11. Катет прямокутного трикутника дорівнює 8 см, а його проекція на гіпотенузу — 4 см. Знайдіть гіпотенузу даного трикутника.
А) 10 см; Б) 12 см; В) 16 см; Г) 18 см.
- 1.12. Дано рівняння кола $(x-3)^2 + (y+5)^2 = 16$. Чому дорівнює радіус кола?
А) 8; Б) 4; В) 16; Г) 6.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Ціну на товар знизили спочатку на 10 %, а потім ще на 20 %, після чого він став коштувати 28 грн 80 коп. Якою була початкова ціна товару?
- 2.2. Знайдіть координати точок параболи $y = -x^2 - 5x + 16$, у яких сума абсциси і ординати дорівнює 4.
- 2.3. Подайте у вигляді дроби вираз $\frac{a-6}{a^2+3a} + \frac{a}{a+3} - \frac{a-3}{a}$.
- 2.4. При яких значеннях a рівняння $x^2 + 5ax + 5a = 0$ не має коренів?
- 2.5. При паралельному перенесенні на вектор \vec{a} образом точки $A(1; -1)$ є точка $B(-2; 4)$. Які координати має прообраз точки $D(3; -4)$ при паралельному перенесенні на вектор \vec{a} ?
- 2.6. На стороні BC трикутника ABC позначено точку K так, що $\angle CAK = \angle ABC$, $BK = 12$ см, $KC = 4$ см. Знайдіть сторону AC .

Варіант 52

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення виразу $(2,3 + 0,07)^0 : \frac{1}{3}$.

- А) 1; Б) 12; В) 9; Г) 3.

1.2. Якому одночлену дорівнює вираз $-2a^2b^3 \cdot 3ab^4$?

- А) $-6a^2b^{12}$; Б) $-6a^3b^7$; В) $6a^3b^7$; Г) $6a^2b^{12}$.

1.3. В Олесі є певна сума грошей, за яку вона може придбати 12 однакових хустинок. Скільки хустинок вона зможе придбати за ту саму суму грошей, якщо вони подешевшають в 1,5 раза?

- А) 8 хустинок; Б) 6 хустинок; В) 15 хустинок; Г) 18 хустинок.

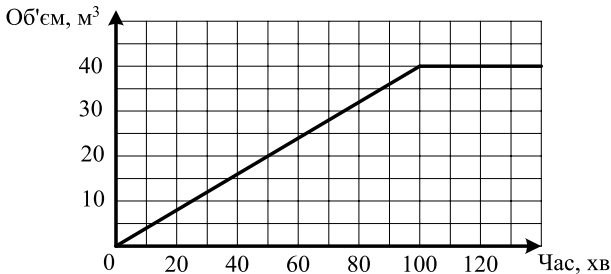
1.4. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{5}{x^2 + x - 2}$.

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

1.5. Спростіть вираз $\frac{a^2 + 4}{a^2 - 4} - \frac{a}{a + 2}$.

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

1.6. На рисунку зображено графік залежності об'єму води в цистерні від часу її наповнення. Протягом скількох годин цистерна наповнювалася водою?



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

1.7. Областю значень якої функції є проміжок $(-\infty; 4]$?

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

- 1.8. Яка ймовірність того, що назване навмання натуральне число виявиться додатним?
- А) 0; Б) $\frac{1}{3}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) 1.
- 1.9. Різниця двох кутів паралелограма дорівнює 40° . Знайдіть його кути.
- А) $40^\circ, 140^\circ, 40^\circ, 140^\circ$; В) $70^\circ, 110^\circ, 70^\circ, 110^\circ$;
 Б) $80^\circ, 120^\circ, 80^\circ, 120^\circ$; Г) $60^\circ, 100^\circ, 60^\circ, 100^\circ$.
- 1.10. Радіус кола дорівнює 4 см. Знайдіть довжину дуги цього кола, градусна міра якої становить 63° .
- А) $\frac{7\pi}{5}$ см; Б) $\frac{7\pi}{10}$ см; В) $\frac{14\pi}{5}$ см; Г) $\frac{9\pi}{10}$ см.
- 1.11. Обчисліть площу трикутника, дві сторони якого дорівнюють 3 см і 2 см, а кут між ними — 60° .
- А) $\frac{3}{2}$ см²; Б) 3 см²; В) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ см²; Г) $3\sqrt{3}$ см².
- 1.12. Знайдіть координати точки, яка є образом точки $A(2; -3)$ при паралельному перенесенні на вектор $\vec{a}(-1; 4)$.
- А) (1; 1); Б) (-1; -1); В) (3; -7); Г) (-3; 7).

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Чому дорівнює значення виразу $(\sqrt{3} + 1)^2 - (2 + \sqrt{3})(4 - \sqrt{3})$?
- 2.2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + y = 2, \\ 2x^2 - xy = 65. \end{cases}$$
- 2.3. Запишіть у вигляді звичайного дробу число $0,3(27)$.
- 2.4. Спростіть вираз $\frac{5b}{b-3} - \frac{b+6}{2b-6} \cdot \frac{90}{b^2+6b}$.
- 2.5. Бісектриса кута D прямокутника $ABCD$ перетинає сторону AB у точці M , $BM = 5$ см, $AD = 3$ см. Знайдіть периметр прямокутника.
- 2.6. Обчисліть скалярний добуток $(\vec{a} + 2\vec{b})(\vec{a} - \vec{b})$, якщо $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 120^\circ$.

Варіант 53

Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює значення виразу $\sqrt{5^2 \cdot 2^6}$?

- А) 20; Б) 80; В) 40; Г) 100.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{7x+28}{x^2-16}$.

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

1.3. Графіком якої з функцій є гіпербола?

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

1.4. Відомо, що $-6 < x < 8$. Оцініть значення виразу $\frac{1}{2}x + 1$.

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

1.5. Яку цифру треба підставити замість зірочки, щоб число $257*$ було кратне 6?

- А) 0; Б) 4; В) 6; Г) 8.

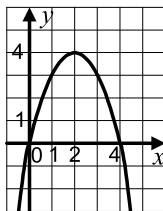
1.6. Яке рівняння не має коренів?

- А) $x^2 - 8x + 6 = 0$; В) $7x^2 + 12x - 2 = 0$;
Б) $2x^2 + 10x + 6 = 0$; Г) $3x^2 - 4x + 5 = 0$.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = 4x - x^2$.

Користуючись рисунком, укажіть проміжок спадання функції.

- А) $[2; +\infty)$; Б) $(-\infty; 2]$; В) $(-\infty; 4]$; Г) $[0; +\infty)$.

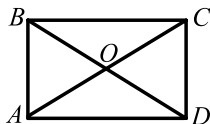


1.8. Ціна товару становила 90 грн. Через деякий час вона зменшилася на 9 грн. На скільки відсотків відбулося зниження ціни?

- А) на 12 %; Б) на 9 %; В) на 10 %; Г) на 15 %.

1.9. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$, відмінний від квадрата. Укажіть правильне твердження.

- А) $AC = AD$; В) $AC \perp BD$;
Б) $\angle ACB = \angle ACD$; Г) $AO = BO$.



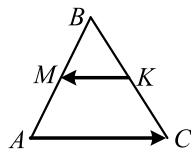
1.10. У трикутниках ABC і $A_1B_1C_1$ відомо, що $\angle A = \angle A_1$, $\angle C = \angle C_1$, $AC = 18$ см, $A_1C_1 = 24$ см, $B_1C_1 = 36$ см. Яка довжина відрізка BC ?

- А) 48 см; Б) 27 см; В) 32 см; Г) 16 см.

1.11. У колі, радіус якого дорівнює 10 см, проведено хорду завдовжки 16 см. Чому дорівнює відстань від центра кола до даної хорди?

- А) 6 см; Б) 8 см; В) 10 см; Г) 12 см.

1.12. Відрізок MK — середня лінія трикутника ABC , зображеного на рисунку. Виразіть вектор \overrightarrow{KM} через вектор \overrightarrow{AC} .



- А) $\overrightarrow{KM} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$; Б) $\overrightarrow{KM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$; В) $\overrightarrow{KM} = -2\overrightarrow{AC}$; Г) $\overrightarrow{KM} = 2\overrightarrow{AC}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} x - \frac{x+1}{3} - \frac{x-2}{6} < 2, \\ 2x - 9 \leq 6x + 3. \end{cases}$$

2.2. Знайдіть координати точок перетину графіків рівнянь $x^2 + y^2 = 25$ і $y = 2x - 5$.

2.3. Спростіть вираз $\left(\frac{7}{x-3} - x - 3\right) \cdot \frac{3-x}{x^2 + 8x + 16}$.

2.4. Знайдіть медіану і середнє значення вибірки 10, 16, 11, 12, 14, 14, 13, 15, 15, 12, 14, 10.

2.5. Вершинами трикутника є точки $D(1; 5)$, $E(-4; 7)$ і $F(8; -3)$. Знайдіть медіану DA трикутника DEF .

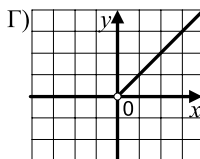
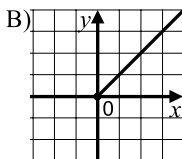
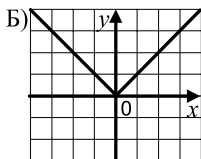
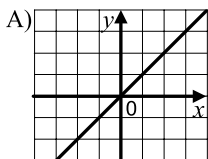
2.6. Основа рівнобедреного тупокутного трикутника дорівнює 18 см, а радіус описаного навколо нього кола — 15 см. Знайдіть бічну сторону трикутника.

Варіант 54

Частина перша

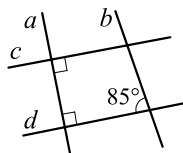
Завдання 1.1 – 1.12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Яку з наведених одиниць виміру використовують при вимірюванні площі?
А) 1 см; Б) 1 с; В) 1 га; Г) 1 г.
- 1.2. Яке найменше натуральне число задовольняє нерівність $m > \frac{35}{6}$?
А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7.
- 1.3. Використовуючи стандартний вигляд числа, запишіть, що висота Говерли, найвищої гори України, дорівнює 2061 м.
А) $0,2061 \cdot 10^4$ м; В) $0,2061 \cdot 10^{-4}$ м;
Б) $2,061 \cdot 10^3$ м; Г) $2,061 \cdot 10^{-3}$ м.
- 1.4. Скоротіть дріб $\frac{8a-ab}{24a}$.
А) $\frac{8-b}{24}$; Б) $\frac{1-ab}{3}$; В) $\frac{a-b}{24}$; Г) $\frac{8-ab}{24}$.
- 1.5. У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи $y = (x-8)^2 - 20$?
А) у I чверті; Б) у II чверті; В) у III чверті; Г) у IV чверті.
- 1.6. Петро і Галина їхали в одному поїзді. Петро сів у сьомий вагон від голови поїзда, а Галина — у вісімнадцятий вагон з хвоста поїзда. Проте вони їхали в одному вагоні. Скільки вагонів у поїзді?
А) 26 вагонів; Б) 25 вагонів; В) 24 вагони; Г) 23 вагони.
- 1.7. Знайдіть абсциси точок перетину графіків функцій $y = 3x^2 - 5x + 2$ і $y = 11 - x - 2x^2$.
А) 1; -1,8; Б) -1; 1,8; В) 0,9; -0,5; Г) -0,9; 0,5.
- 1.8. На якому з рисунків зображено графік функції $y = (\sqrt{x})^2$?



1.9. Які з прямих, зображених на рисунку, паралельні?

- А) c і d ; Б) a і b ; В) b і c ; Г) a і d .



1.10. У якому випадку можна стверджувати, що трикутник є рівностороннім?

- А) сторона трикутника в 3 рази менша від його периметра;
Б) кожна сторона трикутника в 3 рази менша від його периметра;
В) дві висоти трикутника рівні;
Г) дві бісектриси трикутника рівні.

1.11. У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $BC = 6$ см. Чому дорівнює $\sin A$?

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

1.12. Визначте вид кута між векторами $\vec{m}(-8; 3)$ і $\vec{n}(2; 5)$.

- А) гострий; В) прямий;
Б) тупий; Г) визначити неможливо.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $a^2 - 4a + 3$ при $a = 2 + \sqrt{3}$?

2.2. Розв'яжіть рівняння $\frac{4}{x^2 - 10x + 25} - \frac{10}{x^2 - 25} = \frac{1}{x + 5}$.

2.3. Відомо, що $x^2 + y^2 = 8$, $xy = 3$. Чому дорівнює значення виразу:

$$x^4 + y^4 - x^2y^2?$$

2.4. Який номер має перший додатний член арифметичної прогресії:

$$-10, 4; -9, 8; -9, 2; \dots ?$$

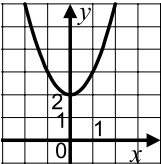
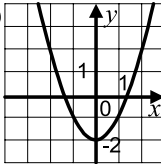
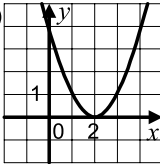
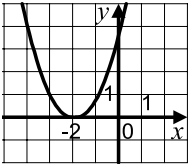
2.5. При паралельному перенесенні на вектор \vec{b} образом точки $M(1; -2)$ є точка $K(-2; 5)$. Які координати має образ точки $P(0; -3)$ при паралельному перенесенні на вектор \vec{b} ?

2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точки $C(-3; 12)$ і $D(1; 4)$.

Варіант 55

Частина перша

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

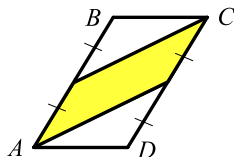
- 1.1. Виконайте піднесення до степеня: $(-3m^3)^3$.
- А) $-9m^9$; Б) $-9m^6$; В) $-27m^9$; Г) $-27m^6$.
- 1.2. У хлопчика було 32 зошити в клітинку, що становило $\frac{4}{7}$ усіх зошитів. Скільки всього зошитів було у хлопчика?
- А) 42 зошити; Б) 48 зошитів; В) 56 зошитів; Г) 64 зошити.
- 1.3. Скоротіть дріб $\frac{x-16}{\sqrt{x}-4}$.
- А) $\sqrt{x}+4$; Б) $\sqrt{x}-4$; В) $x-4$; Г) $x+4$.
- 1.4. Знайдіть координати точки перетину графіка рівняння $7x+5y=35$ з віссю ординат.
- А) (5; 0); Б) (0; 5); В) (7; 0); Г) (0; 7).
- 1.5. Розкладіть на множники многочлен x^2+2x-3 .
- А) $(x-1)(x+3)$; В) $(x+1)(x-3)$;
Б) $(x-1)(x-3)$; Г) $(x+1)(x+3)$.
- 1.6. З послідовності чисел $-9, -7, -6, 2, 3, 5$ вибрали два числа і знайшли їх добуток. Якого найбільшого значення може набути цей добуток?
- А) -45 ; Б) -12 ; В) 15; Г) 63.
- 1.7. На якому з рисунків зображено графік функції $y = x^2 - 2$?
- А)  Б)  В)  Г) 
- 1.8. Прокат човна коштує 8 грн за першу годину або її частину. Кожна наступна година прокату або її частина коштує 6 грн. Василь узяв човна о 9 год 40 хв, а повернув о 13 год 15 хв того самого дня. Скільки Василь заплатив за прокат човна?
- А) 26 грн; Б) 29 грн; В) 32 грн; Г) 36 грн.
- 1.9. Електричну опору з точки, яка знаходиться на відстані 12 м від її основи, видно під кутом 45° . Яка висота опори?
- А) 6 м; Б) 12 м; В) 24 м; Г) визначити неможливо.

1.10. Кінці хорди кола ділять його на дві дуги, градусні міри яких відносяться як 4 : 5. Знайдіть градусні міри цих дуг.

- А) $40^\circ, 50^\circ$; Б) $80^\circ, 100^\circ$; В) $160^\circ, 200^\circ$; Г) $120^\circ, 240^\circ$.

1.11. Площа паралелограма $ABCD$, зображеного на рисунку, дорівнює S . Чому дорівнює площа зафарбованої фігури?

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



1.12. Коло задано рівнянням $(x-2)^2 + (y+5)^2 = 13$.

Як розташована точка $B(4; -1)$ відносно цього кола?

- А) належить колу; В) розташована всередині кола;
Б) розташована поза колом; Г) встановити неможливо.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть нерівність $\frac{7x-4}{9} - \frac{3x+3}{4} > \frac{8-x}{6}$.

2.2. Спростіть вираз $\left(\frac{2a+1}{2a-1} - \frac{2a-1}{2a+1}\right) : \frac{2a}{6a+3}$.

2.3. Чому дорівнює значення виразу $\frac{6^{-10}}{81^{-2} \cdot 16^{-3}}$?

2.4. Знайдіть суму шести перших членів геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_4 = 24$, а знаменник $q = -2$.

2.5. Основи трапеції дорівнюють 8 см і 18 см, а одна з бічних сторін — 5 см. На скільки треба продовжити цю сторону, щоб вона перетнула пряму, яка містить іншу бічну сторону трапеції?

2.6. Дано точки $C(-3; 1)$, $D(1; 4)$, $E(2; 2)$. Знайдіть скалярний добуток векторів \overline{CD} і \overline{CE} .

Варіант 56

Частина перша

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

1.1. Яка з рівностей є хибною?

А) $\sqrt{225} = 15$; Б) $\sqrt{0,36} = 0,06$; В) $\sqrt{1,44} = 1,2$; Г) $\sqrt{1600} = 40$.

1.2. Яка найменша кількість трилітрових банок потрібна, щоб розлити в них 32 л молока?

А) 12 банок; Б) 10 банок; В) 11 банок; Г) 9 банок.

1.3. Спростіть вираз $\frac{5m-9}{m-2} - \frac{3-2m}{2-m}$.

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

1.4. Банк сплачує своїм вкладникам 8 % річних. Скільки грошей треба покласти в банк, щоб через рік отримати 600 грн прибутку?

А) 7500 грн; Б) 7200 грн; В) 8000 грн; Г) 7000 грн.

1.5. Яка нерівність обов'язково виконується, якщо $a > b$ і $c < 0$?

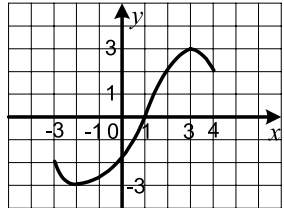
А) $a > b + c$; Б) $a + c > b$; В) $ac > b$; Г) $a > bc$.

1.6. Областю визначення якої з функцій є проміжок $[3; +\infty)$?

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

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-3; 4]$. Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

А) $[1; 4]$; Б) $[-3; 3]$;
Б) $[-2; 3]$; Г) $[-3; 1]$.



1.8. Між правим і лівим берегами річки курсує

пором, який робить перший рейс о 8:00 від правого берега, а потім кожні 30 хв відправляється в новий рейс від одного берега до іншого, перевозячи щоразу не більше 75 пасажирів. О котрій годині відправиться на поромі людина, яка зайняла чергу на правому березі об 11:50 і була в черзі сто двадцять шостою?

А) 12:00; Б) 12:30; В) 13:00; Г) 13:30.

1.9. У трикутнику ABC відомо, що $AB = 12$ см, $BC = 16$ см, $AC = 20$ см, точка D — середина сторони AB , точка E — середина сторони AC . Знайдіть периметр чотирикутника $BDEC$.

А) 80 см; Б) 48 см; В) 24 см; Г) 40 см.

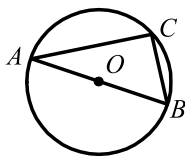
1.10. Чому дорівнює площа круга, вписаного в квадрат зі стороною 12 см?

- А) 6π см²; Б) 12π см²; В) 36π см²; Г) 144π см².

1.11. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку.

Чому дорівнює величина кута ACB ?

- А) 60° ; Б) 45° ; В) 90° ; Г) визначити неможливо.



1.12. При якому значенні y вектори $\vec{a} (2; 5)$ і $\vec{b} (-6; y)$

колінеарні?

- А) -15 ; Б) 15 ; В) $-2,4$; Г) $2,4$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз $\left(\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} \right) : \frac{8\sqrt{x}}{x-1}$.

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 3x - y = 5, \\ 3x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$

2.3. Знайдіть найменший цілий розв'язок нерівності $\frac{2x+1}{6} - \frac{x-4}{4} > 2$.

2.4. Скоротіть дріб $\frac{a^2-12a+36}{2a^2-11a-6}$.

2.5. Сторони трикутника дорівнюють 6 см, 25 см і 29 см. Знайдіть радіус вписаного кола даного трикутника.

2.6. Два кола, радіуси яких дорівнюють 4 см і 9 см, мають зовнішній дотик. Знайдіть відстань між точками дотику даних кіл з їх спільною зовнішньою дотичною.

Варіант 57

Частина перша

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

1.1. Яке з чисел записано у стандартному вигляді?

- А) $0,6 \cdot 10^{-4}$; Б) $1,6 \cdot 10^{-3}$; В) $25,7 \cdot 10^{-2}$; Г) 710.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{3a-12}{a^2-16}$.

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

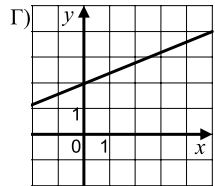
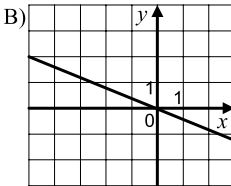
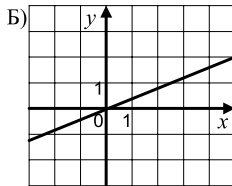
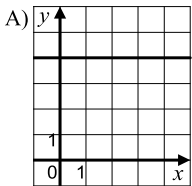
1.3. Знайдіть координати точки перетину графіка функції $y = 5x - 6$ з віссю абсцис.

- А) (0; -6); Б) (-6; 0); В) (1,2; 0); Г) (0; 1,2).

1.4. Михайло розпочав виконувати домашнє завдання з алгебри о 16 год 50 хв і виконував його три чверті години. О котрій годині він закінчив виконувати домашнє завдання з алгебри?

- А) 17 год 20 хв; Б) 17 год 25 хв; В) 17 год 30 хв; Г) 17 год 35 хв.

1.5. На якому з рисунків зображено графік функції $y = 0,4x$?



1.6. Яка функція спадає на проміжку $(0; +\infty)$?

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

1.7. У бензобак автомобіля вміщується 50 л бензину. Витрати бензину на кожні 100 км шляху становлять 9 л. Яку найбільшу цілу кількість кілометрів може проїхати цей автомобіль без дозаправки, якщо в дорогу вирушили з повним баком?

- А) 550 км; Б) 555 км; В) 556 км; Г) 560 км.

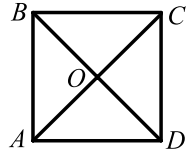
1.8. Яка ймовірність того, що при киданні грального кубика випаде число, яке не кратне 3?

- А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{1}{3}$; В) $\frac{2}{3}$; Г) $\frac{5}{6}$.

1.9. Обчисліть площу ромба $ABCD$, якщо $AC = 8$ см, $BD = 5$ см.

- А) 10 см²; Б) 13 см²; В) 40 см²; Г) 20 см².

1.10. Точка O — центр квадрата $ABCD$, зображеного на рисунку. Укажіть образ сторони CD при повороті навколо точки O проти годинникової стрілки на кут 90° .



- А) AB ; Б) BC ; В) CD ; Г) AD .

1.11. У трикутнику ABC відомо, що $AC = 6\sqrt{3}$ см, $\angle B = 60^\circ$, $\angle A = 45^\circ$. Знайдіть сторону BC .

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

1.12. При якому значенні x вектори $\vec{m}(2; y)$ і $\vec{n}(3; -2)$ перпендикулярні?

- А) 3; Б) -2; В) 2; Г) -3.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Вкладник поклав у банк 5000 грн під 8 % річних. Який прибуток він отримає через 2 роки?

2.2. Який номер має член арифметичної прогресії 6; 14; 22; ... , що дорівнює 214?

2.3. Спростіть вираз $\left(\frac{\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}-1} - \frac{4\sqrt{a}}{a-1} \right) : \frac{\sqrt{a}-1}{a+\sqrt{a}}$.

2.4. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{\sqrt{20-x-x^2}}$.

2.5. Спільна хорда двох кіл, які перетинаються, є стороною правильного трикутника, вписаного в одне коло, і стороною правильного шестикутника, вписаного в інше коло. Довжина цієї хорди дорівнює a . Знайдіть відстань між центрами кіл, якщо вони лежать по одну сторону від хорди.

2.6. Відрізок AB — діаметр кола, $AB = 24$ см. Точка A віддалена від дотичної до цього кола на 4 см. Знайдіть відстань від точки B до цієї дотичної.

Варіант 58

Частина перша

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

1.1. Укажіть вираз, який не має змісту.

- А) $-\sqrt{10}$; Б) $\sqrt{-10}$; В) $\sqrt{10}$; Г) $\sqrt{(-10)^4}$.

1.2. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 7x + 3y = 17, \\ 4x - 3y = 5. \end{cases}$

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

1.3. Виконайте додавання: $\frac{3m^2 - 4n^2}{mn} + \frac{4n - 7m}{m}$.

- А) $3m^2 - 7$; Б) $\frac{3m + 7n}{n}$; В) $\frac{3m - 7n}{n}$; Г) $\frac{3m^2 - 7mn + 8n^2}{mn}$.

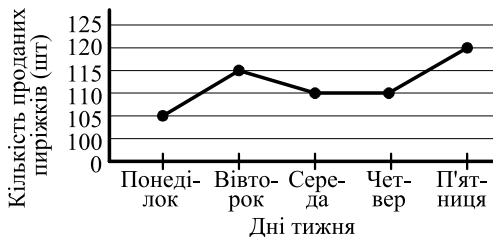
1.4. Спростіть вираз $\frac{4,2m^2n^{-5}}{0,7m^4n^{-8}}$.

- А) $6m^{-2}n^3$; Б) $6m^{-2}n^{-13}$; В) $0,6m^{-2}n^3$; Г) $0,6m^{-2}n^{-13}$.

1.5. Розв'яжіть нерівність $4x - 7 < 7x + 8$.

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

1.6. На графіку, зображеному на рисунку, відображено об'єми продажу пірижків у шкільному буфеті протягом одного тижня. Скільки в середньому продавали пірижків за один день?



- А) 108 пірижків; Б) 110 пірижків; В) 112 пірижків; Г) 115 пірижків.

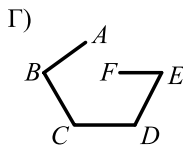
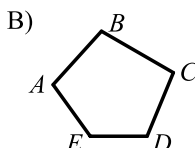
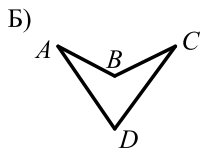
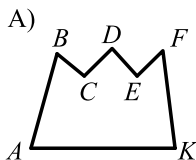
1.7. Значення якого з даних виразів буде найбільшим, якщо a — від'ємне число?

- А) $2 - a$; Б) $a - 2$; В) $2 : a$; Г) $a : 2$.

1.8. Швидкість товарного поїзда дорівнює 54 км/год. Яка довжина цього поїзда, якщо повз нерухомого спостерігача він проходить за 12 с?

- А) 160 м; Б) 240 м; В) 200 м; Г) 180 м.

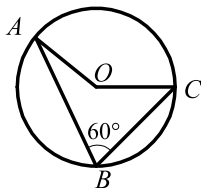
1.9. На якому рисунку зображено опуклий багатокутник?



1.10. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку.

Чому дорівнює величина кута AOC ?

- А) 60° ; Б) 120° ; В) 150° ; Г) 100° .

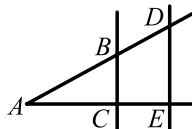


1.11. Точка K — середина відрізка CD , $D(-7; 2)$, $K(1; 2)$. Знайдіть координати точки C .

- А) $C(9; 2)$; Б) $C(8; 0)$; В) $C(-3; 2)$; Г) $C(-3; 0)$.

1.12. Паралельні прямі BC і DE перетинають сторони кута A , зображеного на рисунку, $AB = 6$ см, $AC = 4$ см, $CE = 2$ см. Знайдіть відрізок BD .

- А) 6 см; Б) 4 см; В) 5 см; Г) 3 см.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. При якому значенні a розклад на лінійні множники тричлена $2x^2 + ax - 3$ містить множник $2x - 3$?
- 2.2. Знайдіть координати точок перетину прямої $2x - y + 2 = 0$ і параболу $y = 2x^2 + 5x - 7$.
- 2.3. Чому дорівнює значення виразу $\sqrt{(8 - \sqrt{7})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{7})^2}$?
- 2.4. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії $125; -25; 5; \dots$.
- 2.5. Обчисліть площу ромба, одна з діагоналей якого дорівнює 16 см, а сторона — 10 см.
- 2.6. Як відноситься сторона правильного шестикутника, вписаного в коло, до сторони правильного шестикутника, описаного навколо цього кола?

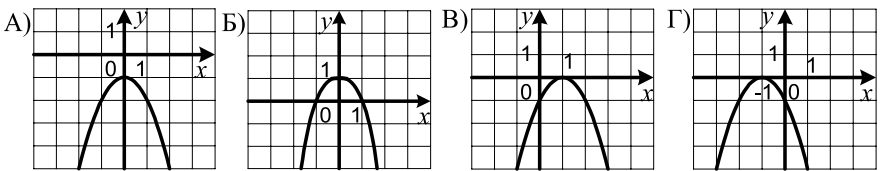
Варіант 59

Частина перша

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

- 1.1. Знайдіть значення виразу $x + 10y$ при $x = 1,5$ і $y = -\frac{1}{5}$.
А) 0,5; Б) $-0,5$; В) 3,5; Г) $-3,5$.
- 1.2. Дошку треба розпилити на 5 частин. Кожний розпил займає 2 хв. Скільки часу потрібно на виконання цієї роботи?
А) 12 хв; Б) 10 хв; В) 8 хв; Г) 6 хв.
- 1.3. Яка область визначення функції $y = \frac{12}{\sqrt{32-4x}}$?
А) $[8; +\infty)$; Б) $(8; +\infty)$; В) $(-\infty; 8]$; Г) $(-\infty; 8)$.

- 1.4. На якому з рисунків зображено графік функції $y = 1 - x^2$?



- 1.5. Знайдіть четвертий член геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = \frac{1}{27}$, а знаменник $q = -3$.
А) -1 ; Б) 1 ; В) 3 ; Г) -3 .
- 1.6. Розв'яжіть рівняння $\frac{x^2 - 25}{x - 5} = 0$.
А) 5 ; Б) -5 ; В) $-5; 5$; Г) коренів немає.
- 1.7. У Петра і Катерини було порівну фломастерів. Петро подарував Катерині третину своїх фломастерів. У скільки разів у Катерини стало більше фломастерів, ніж у Петра?
А) у 2 рази; Б) у 1,5 рази; В) у 3 рази; Г) у 4 рази.

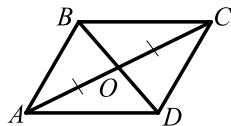
- 1.8. Опитавши групу хлопчиків-дев'ятикласників про їх розміри взуття, склали таблицю:

Розмір взуття	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5
Кількість хлопчиків	5	8	7	7	6	5	2

Знайдіть відносну частоту, яка відповідає розміру взуття 28.

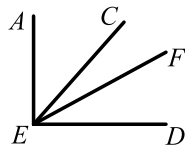
- А) 14% ; Б) $16,5\%$; В) $17,5\%$; Г) 16% .

- 1.9. Якою має бути довжина діагоналі BD чотирикутника $ABCD$, зображеного на рисунку, щоб він був паралелограмом, якщо $AO = OC$, $BO = 4$ см?



- А) 4 см; Б) 6 см; В) 8 см; Г) 12 см.

- 1.10. З вершини прямого кута AED , зображеного на рисунку, проведено два промені EC і EF так, що $\angle AEF = 58^\circ$, $\angle CED = 49^\circ$. Обчисліть величину кута CEF .

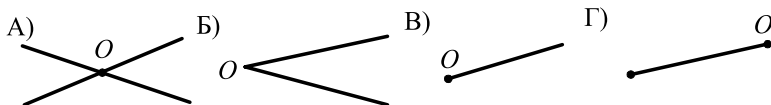


- А) 7° ; Б) 17° ; В) 9° ; Г) 12° .

- 1.11. Чому дорівнює площа круга, довжина кола якого 16π см?

- А) 8π см²; Б) 16π см²; В) 32π см²; Г) 64π см².

- 1.12. Яка з даних фігур збігається зі своїм образом при гомотетії з центром O і коефіцієнтом $k < 0$?



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Знайдіть нулі функції $y = -9x^4 + 10x^2 - 1$.
- 2.2. Складіть квадратне рівняння, корені якого дорівнюють $7 - \sqrt{5}$ і $7 + \sqrt{5}$.
- 2.3. Спростіть вираз $\frac{3a}{a-3} + \frac{a+5}{6-2a} \cdot \frac{54}{5a+a^2}$.
- 2.4. Знайдіть значення виразу $\frac{9^{-2} \cdot 3^{-5}}{81 \cdot 27^{-3}}$.
- 2.5. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 8 см і 14 см, а один із кутів трапеції дорівнює 30° . Знайдіть площу трапеції.
- 2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $B(-3; 8)$ і утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 135° .

Варіант 60

Частина перша

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

1.1. Яка частина години минула від 13:50 до 14:30?

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

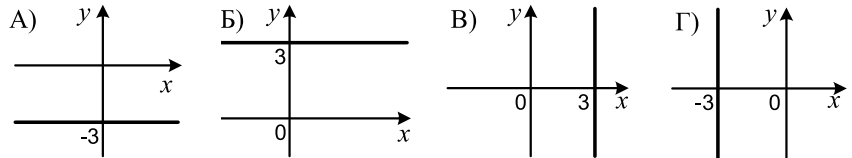
1.2. Яке з чисел має найменший модуль?

- А) 0; Б) -2; В) 4; Г) -6.

1.3. Спростіть вираз $\frac{a^2+2ab}{a^2} : \frac{a^2+4ab+4b^2}{ab}$.

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

1.4. На якому рисунку зображено графік рівняння $y-3=0$?



1.5. Яке з рівнянь має рівно два корені?

- А) $|x-2|=3$; Б) $0x=0$; В) $2x-8=7$; Г) $2(x-3)=0$.

1.6. Яка з систем нерівностей має єдиний розв'язок?

- А) $\begin{cases} x \geq -3, \\ x \leq -2; \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x > -2, \\ x < -3; \end{cases}$ В) $\begin{cases} x > -3, \\ x < -3; \end{cases}$ Г) $\begin{cases} x \geq -3, \\ x \leq -3. \end{cases}$

1.7. Клас, у якому навчається 30 учнів, прийшов на екскурсію до музею. Вхідний квиток для одного учня коштує a грн, а за супроводження екскурсивода потрібно заплатити додатково 45 грн. Укажіть формулу для обчислення загальної вартості b екскурсії.

- А) $b = a + 45$; Б) $b = 30a + 45$; В) $b = 30(a + 45)$; Г) $b = 45a + 30$.

1.8. При яких значеннях a і b виконується рівність $\sqrt{ab} = \sqrt{-a} \cdot \sqrt{-b}$?

- А) $a > 0$ і $b < 0$; В) $a < 0$ і $b > 0$;
Б) $a \leq 0$ і $b \leq 0$; Г) $a > 0$ і $b > 0$.

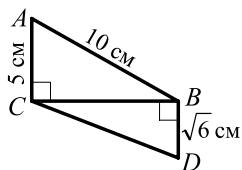
1.9. Діагоналі квадрата $ABCD$ перетинаються в точці O , $AO = 12$ см. Знайдіть відрізок BD .

- А) 6 см; Б) 12 см; В) 18 см; Г) 24 см.

1.10. Скільки сторін має правильний багатокутник, кут якого дорівнює 150° ?

- А) 12; Б) 9; В) 10; Г) 6.

- 1.11. На рисунку зображено трикутники ABC і BCD такі, що $\angle ACB = \angle CBD = 90^\circ$. Знайдіть відрізок CD .



- А) 8 см; Б) $\sqrt{11}$ см; В) $\sqrt{69}$ см; Г) 9 см.

- 1.12. Які координати має образ точки $B(3; -4)$ при симетрії відносно осі абсцис?

- А) $(-4; 3)$; Б) $(3; 4)$; В) $(-3; -4)$; Г) $(-3; 4)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. При яких значеннях b рівняння $2x^2 - bx + 8 = 0$ має два різних корені?
- 2.2. Учень 9 класу отримав за письмові роботи з алгебри оцінки 7, 8, 7, 9, 6. Яку оцінку він має отримати за наступну роботу, щоб середній бал за всі роботи дорівнював 8?
- 2.3. Обчисліть суму п'ятнадцяти перших членів арифметичної прогресії, якщо її шостий член дорівнює 2,2, а різниця дорівнює 2,4.
- 2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{2x+3}{x^2-4x+4} - \frac{x-1}{x^2-2x} = \frac{5}{x}$.
- 2.5. Чому дорівнює кут ADC чотирикутника $ABCD$, вписаного в коло, якщо $\angle ACD = 32^\circ$, $\angle CBD = 56^\circ$?
- 2.6. Точка M — середина сторони AB трикутника ABC , точка K — середина сторони AC . Площа трикутника AMK дорівнює 12 см^2 . Чому дорівнює площа чотирикутника $BMKS$?

Варіант 61

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення функції $y = x^2 - 6$ у точці $x_0 = -2$.

- А) -8 ; Б) 8 ; В) -2 ; Г) 2 .

1.2. Який з раціональних виразів є цілим?

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

1.3. Скоротіть дріб $\frac{32x^{15}}{24x^3}$.

- А) $\frac{4x^5}{3}$; Б) $\frac{4x^{12}}{3}$; В) $\frac{8x^{12}}{3}$; Г) $\frac{4x^4}{3}$.

1.4. Графіком якої функції є пряма, що проходить через початок координат?

- А) $y = 9x - 4$; Б) $y = \frac{9}{x}$; В) $y = 9x$; Г) $y = x - 9$.

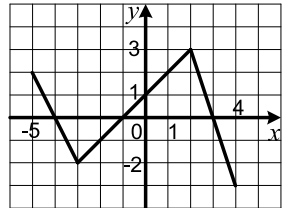
1.5. При яких значеннях аргументу не визначена функція $y = \frac{x-3}{x^2-4}$?

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

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-5; 4]$.

Користуючись рисунком, установіть множину розв'язків нерівності $f(x) > 0$.

- А) $(-1; 3)$; В) $[-5; -4) \cup (3; 4]$;
Б) $(-3; 2)$; Г) $[-5; -4) \cup (-1; 3)$.



1.7. Шість бригад, працюючи з однаковою продуктивністю праці, за 3 год зібрали 10 шаф. Скільки таких шаф зберуть 3 бригади за 9 год?

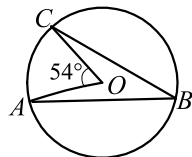
- А) 9 шаф; Б) 15 шаф; В) 12 шаф; Г) 18 шаф.

1.8. У серпні фірма продала зошитів на суму a грн, а у вересні — на $2a$ грн. На скільки відсотків збільшився виторг фірми у вересні порівняно із серпнем?

- А) на 50% ; Б) на 100% ; В) на 200% ; Г) залежить від числа a .

1.9. Укажіть правильне твердження.

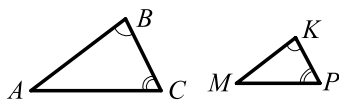
- А) відрізок, який сполучає середини протилежних сторін трапеції, паралельний двом іншим сторонам трапеції;
- Б) у рівнобічній трапеції кути при бічній стороні рівні;
- В) якщо сума протилежних кутів чотирикутника дорівнює 180° , то цей чотирикутник є трапецією;
- Г) якщо сума будь-яких двох сусідніх кутів чотирикутника дорівнює 180° , то він є паралелограмом.



1.10. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку. Знайдіть градусну міру кута ABC .

- А) 54° ; Б) 48° ; В) 36° ; Г) 27° .

1.11. На рисунку зображено трикутники ABC і MKP такі, що $\angle B = \angle K$, $\angle C = \angle P$, $AB = 2MK$. Яка довжина сторони MP , якщо $AC = 16$ см?



- А) 16 см; Б) 32 см; В) 8 см; Г) 12 см.

1.12. Обчисліть скалярний добуток векторів $\vec{a}(-7; 9)$ і $\vec{b}(-2; -1)$.

- А) 5; Б) 6; В) -4; Г) -5.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{2-\sqrt{3}} + \frac{1}{2+\sqrt{3}}$.

2.2. Розв'яжіть нерівність $(2x-1)^2 - (x-1)(x+7) \leq 5$.

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x+y=4, \\ 5xy-x^2=-64. \end{cases}$

2.4. Відомо, що $x + \frac{3}{x} = 4$. Знайдіть значення виразу $x^2 + \frac{9}{x^2}$.

2.5. Знайдіть висоту рівнобічної трапеції, основи якої дорівнюють 23 см і 17 см, а діагональ — 25 см.

2.6. Гострий кут прямокутного трикутника з гіпотенузою c дорівнює α . Знайдіть висоту трикутника, проведену до його гіпотенузи.

Варіант 62

Частина перша

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

1.1. Яке рівняння з двома змінними має один розв'язок?

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

1.2. Якому одночлену дорівнює вираз $\left(\frac{1}{2}m^4\right)^3$?

- А) $\frac{1}{8}m^7$; Б) $\frac{1}{8}m^{12}$; В) $\frac{1}{6}m^7$; Г) $\frac{1}{6}m^{12}$.

1.3. Знайдіть абсцису вершини параболи $y = x^2 + 6x - 10$.

- А) -3; Б) -6; В) 3; Г) 6.

1.4. Товар коштував 40 грн. Через деякий час його ціна зросла на 30%. Визначте нову ціну товару.

- А) 52 грн; Б) 42 грн; В) 56 грн; Г) 48 грн.

1.5. Яке з чисел є розв'язком нерівності $2\frac{1}{3} < \frac{x}{3} < 3\frac{2}{3}$?

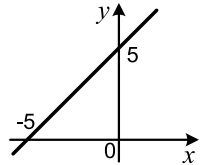
- А) 6; Б) 7; В) 10; Г) 12.

1.6. Порівняйте числа a і b , якщо $(a + b)^2 = 4ab$.

- А) $a < b$; В) $a = b$;
Б) $a > b$; Г) порівняти неможливо.

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

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

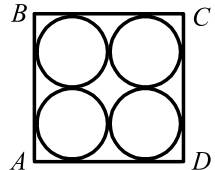


1.8. Для розмітки земельної ділянки на відстані 0,5 м один від одного вкопали кілочки так, щоб вони були розташовані на одній прямій. Відстань між першим і останнім кілочками склала 12 м. Скільки вкопали кілочків?

- А) 23; Б) 24; В) 25; Г) 26.

1.9. У квадрат $ABCD$ вписано чотири рівних кола радіуса 5 см так, як показано на рисунку. Чому дорівнює площа квадрата $ABCD$?

- А) 25 см^2 ; Б) 100 см^2 ; В) 80 см^2 ; Г) 400 см^2 .



1.10. У трикутнику ABC відомо, що $AB = 12 \text{ см}$, $\sin B = 0,4$, $\sin C = 0,12$. Знайдіть сторону AC .

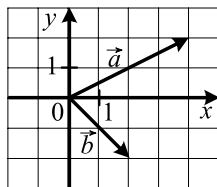
- А) 4 см; Б) 40 см; В) 3,6 см; Г) 36 см.

1.11. Знайдіть довжину кола, яке обмежує круг площею $36\pi \text{ см}^2$.

- А) $6\pi \text{ см}$; Б) $24\pi \text{ см}$; В) $9\pi \text{ см}$; Г) $12\pi \text{ см}$.

1.12. Знайдіть координати різниці векторів \vec{a} і \vec{b} , зображених на рисунку.

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



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $(\sqrt{3}-1)^2 - (5-\sqrt{3})(7+\sqrt{3})$?

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 - 2xy = 12, \\ x - y = 4. \end{cases}$$

2.3. Знайдіть четвертий член нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $\frac{1}{3}$, сума якої дорівнює -81 .

2.4. Подайте у вигляді дроби вираз $\left(\frac{1}{x^2 - 4x + 4} - \frac{1}{4 - x^2} \right) : \frac{2x}{x^2 - 4}$.

2.5. Знайдіть кут B трикутника ABC , якщо $AC = 13 \text{ см}$, $AB = 1 \text{ см}$, $BC = 8\sqrt{3} \text{ см}$.

2.6. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 18 см , а висота, проведена до основи, — 3 см . Знайдіть площу трикутника.

Варіант 63

Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює значення виразу $(-1,2 + 0,4) : 0,4$?

- А) $-0,2$; Б) -2 ; В) $0,2$; Г) 2 .

1.2. Спростіть вираз $5\sqrt{12} - 0,5\sqrt{48}$.

- А) $\sqrt{3}$; Б) $3\sqrt{3}$; В) $8\sqrt{3}$; Г) $9\sqrt{3}$.

1.3. Перший член арифметичної прогресії $a_1 = -16$, а різниця прогресії $d = 6$. Чому дорівнює сума дванадцяти перших членів прогресії?

- А) 204 ; Б) 206 ; В) 240 ; Г) 220 .

1.4. Відомо, що $1 < x < 3$. Яке твердження є правильним?

- А) $3 \leq 3x - 1 \leq 7$; В) $1 < 3x - 1 < 7$;
Б) $2 \leq 3x - 1 \leq 6$; Г) $2 < 3x - 1 < 8$.

1.5. Виконайте віднімання: $\frac{5x+6}{x-5} - \frac{3x+16}{x-5}$.

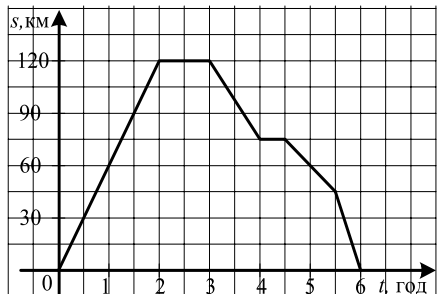
- А) -2 ; Б) 2 ; В) $\frac{2x+22}{x-5}$; Г) $\frac{2x+10}{x-5}$.

1.6. При якому значенні k графік функції $y = \frac{k}{x}$ проходить через точку $A\left(\frac{2}{3}; -6\right)$?

- А) -4 ; Б) 4 ; В) -9 ; Г) такого значення не існує.

1.7. На рисунку зображено графік руху мотоцикліста. На якій відстані від місця старту мотоцикліст зупинився на другий відпочинок?

- А) 70 км; В) 80 км;
Б) 75 км; Г) 85 км.



1.8. У кожному з двох кошиків було 12 яблук. Леся взяла кілька яблук з першого кошика, а Оля взяла з другого стільки яблук, скільки їх залишилось у першому. Скільки яблук залишилось у двох кошиках разом?

- А) 12 яблук; Б) 6 яблук; В) 18 яблук; Г) визначити неможливо.

1.9. Яка з нерівностей є правильною?

- А) $\sin 140^\circ \cos 40^\circ < 0$; В) $\sin 90^\circ \cos 140^\circ > 0$;
Б) $\sin 140^\circ \cos 180^\circ > 0$; Г) $\sin 140^\circ \cos 80^\circ > 0$.

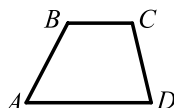
1.10. Площа сектора становить $\frac{2}{3}$ площі круга. Яка градусна міра його дуги?

- А) 120° ; Б) 150° ; В) 240° ; Г) 270° .

1.11. Чому дорівнює менша із сторін паралелограма, якщо вона на 5 см менша від іншої сторони, а периметр паралелограма дорівнює 70 см?

- А) 10 см; Б) 15 см; В) 20 см; Г) 25 см.

1.12. Чотирикутник $ABCD$, зображений на рисунку, — трапеція з основами AD і BC . Укажіть пару прямих, кожна з яких може бути образом прямої BC при паралельному перенесенні.



- А) AB і BC ; Б) BC і CD ; В) CD і AD ; Г) AD і BC .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Хлопчик прочитав книжку за 2 дні, причому за перший день він прочитав 46 % усієї книжки, а за другий — на 32 сторінки більше, ніж за перший. Скільки сторінок у книжці?

2.2. Обчисліть значення виразу $\left(4\sqrt{\frac{2}{5}} + \frac{1}{3}\sqrt{90} - 6\sqrt{0,1}\right) \cdot \sqrt{10}$.

2.3. Знайдіть значення виразу $\frac{21^5 \cdot 3^{-7}}{63^{-2} \cdot 7^8}$.

2.4. Розв'яжіть нерівність $(x + 7)(x - 4) - (3 - x)(3 + x) \geq -32$.

2.5. Складіть рівняння кола, діаметром якого є відрізок CD , якщо $C(-3; 3)$, $D(1; 7)$.

2.6. Продовження бічних сторін AB і CD трапеції $ABCD$ перетинаються в точці M . Менша основа BC трапеції дорівнює 5 см, $BM = 4$ см, $AB = 16$ см. Знайдіть більшу основу трапеції.

Варіант 64

Частина перша

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

1.1. Порівняйте числа a і b , якщо $a - b = (-1)^6$.

- А) порівняти неможливо; В) $a = b$;
Б) $a < b$; Г) $a > b$.

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз $a^{-16} \cdot a^6 : a^{-5}$.

- А) a^{-5} ; Б) a^2 ; В) a^{-15} ; Г) a^5 .

1.3. Спростіть вираз $\frac{5}{a} - \frac{30}{a^2 + 6a}$.

- А) $\frac{5}{a+6}$; Б) $\frac{5a}{a+6}$; В) $\frac{5a-60}{a(a+6)}$; Г) $\frac{5a+60}{a(a+6)}$.

1.4. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} -3x \geq -21, \\ 6x \geq 24. \end{cases}$

- А) $x \geq 7$; Б) $4 \leq x \leq 7$; В) $x \geq -7$; Г) $-7 \leq x \leq 4$.

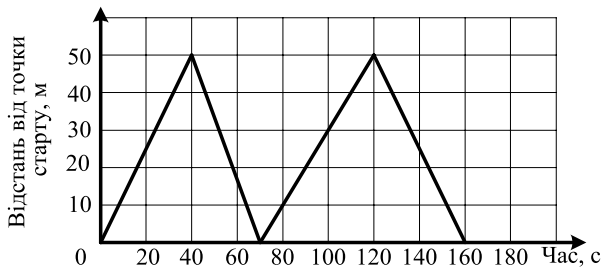
1.5. Дано функцію $f(x) = \begin{cases} x^3, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1, \\ 3x - 2, & \text{якщо } x > 1. \end{cases}$ Чому дорівнює $f\left(\frac{1}{3}\right)$?

- А) -1 ; Б) $\frac{1}{9}$; В) $\frac{1}{27}$; Г) -2 .

1.6. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = 18$, а знаменник $q = \frac{2}{3}$.

- А) 6; Б) 36; В) 54; Г) 48.

1.7. На змаганнях у п'ятдесятиметровому басейні команда з 4 плавців брала участь в естафеті 4×50 м. На рисунку зображено графік залежності відстані кожного плавця до точки старту від часу. Якою була швидкість плавця, який швидше всіх проплив дистанцію?



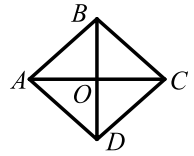
- А) 1 м/с; Б) $1\frac{1}{4}$ м/с; В) $1\frac{1}{2}$ м/с; Г) $1\frac{2}{3}$ м/с.

1.8. На черно-білій фотографії 80 % поверхні було покрито чорним кольором, а 20 % — білим. Фотографію збільшили у 2 рази. Скільки відсотків поверхні отриманої фотографії покрито білим кольором?

- А) 20 %; Б) 30 %; В) 40 %; Г) 60 %.

1.9. Якою має бути градусна міра кута ACD , щоб ромб $ABCD$, зображений на рисунку, був квадратом?

- А) 90° ; Б) 60° ; В) 45° ; Г) 30° .

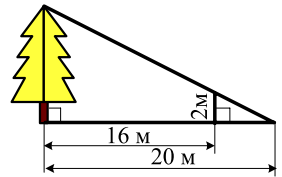


1.10. Сума двох кутів паралелограма дорівнює 160° . Знайдіть кути паралелограма.

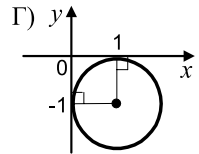
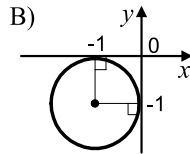
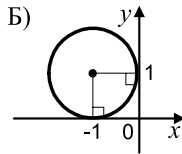
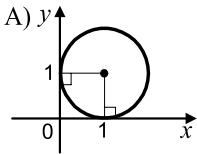
- А) $60^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$; В) $60^\circ, 100^\circ, 60^\circ, 100^\circ$;
 Б) $80^\circ, 100^\circ, 80^\circ, 100^\circ$; Г) знайти неможливо.

1.11. За даними, наведеними на рисунку, знайдіть висоту дерева.

- А) 2,5 м; Б) 5 м; В) 7,5 м; Г) 10 м.



1.12. На якому рисунку зображено коло, рівняння якого має вигляд $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 1$?



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть значення виразу $(2 - \sqrt{7})(2 + \sqrt{7}) + (\sqrt{7} + 1)^2 - \sqrt{28}$.

2.2. Розв'яжіть рівняння $\frac{x}{x+8} + \frac{x+8}{x-8} = \frac{x^2+x+72}{x^2-64}$.

2.3. У коробці лежать білі і чорні кулі. Скільки білих куль у коробці, якщо ймовірність вийняти з неї навмання білу кулю дорівнює $\frac{5}{8}$, а чорних куль у коробці 24?

2.4. Число 5 є коренем рівняння $2x^2 - 5x + n = 0$. Знайдіть другий корінь рівняння і значення n .

2.5. З точки до прямої проведено дві похилі, довжини яких відносяться як 5 : 6, а проєкції цих похилих на пряму дорівнюють 7 см і 18 см. Знайдіть відстань від даної точки до цієї прямої.

2.6. На стороні AD паралелограма $ABCD$ позначено точку K так, що $AK : KD = 1 : 2$. Виразіть вектор \overrightarrow{BK} через вектори \vec{a} і \vec{b} , де $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD}$.

Варіант 65

Частина перша

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

1.1. Висоту шухляди виміряли в міліметрах. Округливши результат до сантиметрів, отримали 15 см. Якою може бути висота шухляди в міліметрах?

- А) 156 мм; Б) 146 мм; В) 155 мм; Г) 144 мм.

1.2. Серед даних раціональних виразів укажіть цілий.

- А) $\frac{b}{b-7}$; Б) $\frac{b+3}{b-7}$; В) $\frac{b+3}{7}$; Г) $\frac{b+3}{b}$.

1.3. Укажіть найменше значення виразу $(x-4)^2 + 8$.

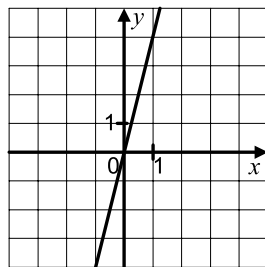
- А) 2; Б) 4; В) 16; Г) 8.

1.4. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{28}{\sqrt{7}}$.

- А) $4\sqrt{7}$; Б) $2\sqrt{7}$; В) $\sqrt{7}$; Г) $7\sqrt{7}$.

1.5. Графік якої функції зображено на рисунку?

- А) $y = -4x$; Б) $y = -\frac{1}{4}x$;
Б) $y = \frac{1}{4}x$; Г) $y = 4x$.



1.6. Вантажівка за один рейс може перевезти не більше, ніж 1,5 т вантажу. Маса кожного контейнера, у який запаковано вантаж, — 400 кг. Яка найменша кількість вантажівок потрібна, щоб перевезти 5,6 т?

- А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 3.

1.7. У саду росте більше за 80, але менше від 100 дерев. Кожне третє дерево — яблуня, а кожне восьме — груша. Скільки дерев росте в саду?

- А) 88 дерев; Б) 90 дерев; В) 96 дерев; Г) 98 дерев.

1.8. Числа a і b такі, що $a + b < a$. Яке твердження є правильним?

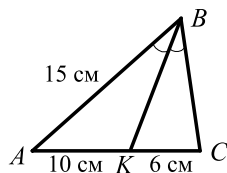
- А) $b > 0$; Б) $b < 0$; В) $b = 0$; Г) $b \geq 0$.

1.9. Кут між висотою ромба, проведеною з вершини тупого кута, і його меншою діагоналлю дорівнює 20° . Чому дорівнює менший з кутів ромба?

- А) 20° ; Б) 30° ; В) 40° ; Г) 60° .

1.10. Відрізок BK — бісектриса трикутника ABC , зображеного на рисунку. Чому дорівнює периметр трикутника ABC ?

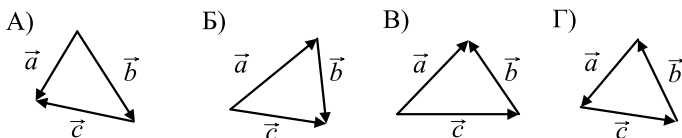
- А) 40 см; Б) 36 см; В) 32 см; Г) 48 см.



1.11. Сторони трикутника дорівнюють 12 см, 16 см, 24 см. Якими можуть бути сторони подібного йому трикутника?

- А) 24 см, 30 см, 48 см; В) 6 см, 8 см, 10 см;
Б) 18 см, 24 см, 32 см; Г) 3 см, 4 см, 6 см.

1.12. Укажіть рисунок, на якому $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Яблуні становлять $\frac{7}{24}$ дерев, які ростуть у саду, вишні — $\frac{9}{17}$ остачі, а груші — решту. Яких дерев у саду найбільше?

2.2. Знайдіть суму шістнадцяти перших членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_1 = 1$, $a_5 = 3,4$.

2.3. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків нерівності

$$-3,25 \leq \frac{1-4x}{4} \leq 1,25 ?$$

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{3m+1}{3m-1} - \frac{3m-1}{3m+1}\right) : \frac{4m}{9m+3}$.

2.5. Кут між висотами паралелограма, проведеними з вершини тупого кута, дорівнює 30° . Знайдіть площу паралелограма, якщо його висоти дорівнюють 6 см і 16 см.

2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через центри кіл $(x-1)^2 + (y-6)^2 = 3$ і $(x+1)^2 + y^2 = 7$.

Варіант 66

Частина перша

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

1.1. Укажіть хибну рівність.

А) $\frac{4}{5} = \frac{24}{30}$; Б) $\frac{2}{3} = \frac{6}{9}$; В) $\frac{36}{84} = \frac{3}{7}$; Г) $\frac{42}{56} = \frac{7}{8}$.

1.2. Коренем якого з рівнянь є число 3?

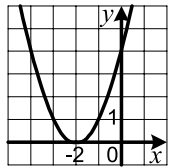
А) $\sqrt{x+13} = 7-x$; Б) $x-5=0$; В) $18x=6$; Г) $3x-1=10$.

1.3. Розв'яжіть нерівність $4x+12 > 7x$.

А) $x > 4$; Б) $x > -4$; В) $x < 4$; Г) $x < -4$.

1.4. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.5. Порівняйте значення виразів $0,6^{-6}$ і $(-0,6)^6$.

А) $0,6^{-6} > (-0,6)^6$; В) $0,6^{-6} < (-0,6)^6$;
Б) $0,6^{-6} = (-0,6)^6$; Г) порівняти неможливо.

1.6. Знайдіть дев'ятий член арифметичної прогресії, перший член якої $a_1 = 15$, а різниця $d = -4$.

А) -17 ; Б) -13 ; В) -9 ; Г) -21 .

1.7. На діаграмі показано розподіл фруктових дерев, які ростуть у саду. Укажіть правильне твердження.

- А) яблунь у саду росте більше, ніж вишень;
Б) вишні становлять більше 50 % усіх дерев саду;
В) черешень і слив разом більше, ніж яблунь;
Г) яблуні становлять понад 25 % усіх дерев саду.

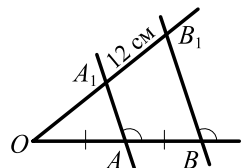


1.8. Ціна картоплі спочатку зросла на 10 %, а потім знизилася на 10 %. Як змінилася ціна картоплі порівняно з початковою?

А) знизилася на 1 %; В) не змінилася;
Б) зросла на 1 %; Г) знизилася на 5 %.

1.9. Чому дорівнює довжина відрізка OB_1 , зображеного на рисунку?

А) 12 см; Б) 18 см; В) 24 см; Г) 27 см.



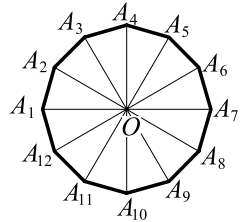
1.10. Яку властивість має будь-який ромб?

- А) діагоналі рівні;
- Б) діагоналі перпендикулярні;
- В) один з кутів дорівнює 60° ;
- Г) кут між діагоналями дорівнює 60° .

1.11. Площі двох кругів відносяться як 1 : 16. Як відносяться довжини кіл, які обмежують ці круги?

- А) 1 : 2;
- Б) 1 : 4;
- В) 1 : 16;
- Г) 1 : 256.

1.12. Точка O — центр правильного дванадцятикутника, зображеного на рисунку. Укажіть образ сторони A_2A_3 при повороті навколо точки O за годинниковою стрілкою на кут 150° .



- А) $A_{10}A_{11}$;
- Б) A_9A_{10} ;
- В) A_6A_7 ;
- Г) A_7A_8 .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Графік функції $y = kx + b$ проходить через точки $A(-1; -7)$ і $B(3; 5)$. Знайдіть значення k і b .

2.2. Розв'яжіть рівняння $x^3 - 4x^2 - 4x + 16 = 0$.

2.3. Знайдіть значення виразу $a^2 - 6a + 2$ при $a = 3 - \sqrt{2}$.

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{8a}{4-a^2} + \frac{2-a}{2+a}\right) : \frac{2+a}{a}$

2.5. Один із катетів прямокутного трикутника дорівнює 12 см, а радіус описаного навколо цього трикутника кола — 6,5 см. Обчисліть площу даного трикутника.

2.6. Дано вектори $\vec{a}(-2; 1)$ і $\vec{b}(3; -1)$. Знайдіть координати вектора \vec{n} , якщо $\vec{n} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$.

Варіант 67

Частина перша

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

1.1. Знайдіть значення виразу $(3^4)^3 : 3^9$.

- А) 1; Б) 3; В) 9; Г) 27.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{2p+6}{p^2+6p+9}$.

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

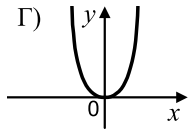
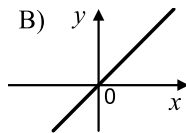
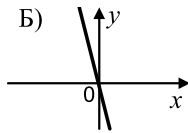
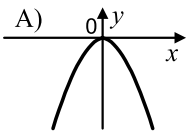
1.3. Виконайте множення: $(\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-3)$.

- А) 2; Б) -2; В) 16; Г) -16.

1.4. Графік якої з функцій перетинає графік функції $y = 7x - 2$?

- А) $y = 2x - 7$; Б) $y = 7x$; В) $y = 7x - 1$; Г) $y = 3 + 7x$.

1.5. На одному з рисунків зображено графік функції $y = -4x$. Укажіть цей рисунок.



1.6. Ірина може зробити певну кількість вареників за 4 год, а Галина — за 2 год. За який час вони зроблять цю кількість вареників, працюючи разом?

- А) 1 год; Б) 1 год 40 хв; В) 1 год 30 хв; Г) 1 год 20 хв.

1.7. Відомо, що $a < 0$, $b > 0$. Яка нерівність можлива?

- А) $a^2 > b^2$; Б) $\frac{b}{a} > 1$; В) $a - b > 0$; Г) $a^3 b^4 > 0$.

1.8. В олімпіаді з математики кожному школу представляло два або три учні. Усього в олімпіаді взяли участь 60 учнів з 24 шкіл. Від скількох шкіл участь в олімпіаді брало 3 учні?

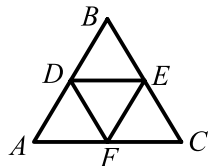
- А) 10 шкіл; Б) 11 шкіл; В) 12 шкіл; Г) 13 шкіл.

1.9. Що є центром вписаного кола будь-якого трикутника?

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

- 1.10. Основи трапеції відносяться як 2 : 5, а її середня лінія дорівнює 28 см. Знайдіть основи трапеції.
 А) 8 см, 20 см; Б) 16 см, 40 см; В) 32 см, 80 см; Г) 12 см, 30 см.

- 1.11. З чотирьох рівних правильних трикутників склали трикутник, зображений на рисунку. Обчисліть площу трикутника DEF , якщо периметр трикутника ABC дорівнює 24 см.



- А) $4\sqrt{3}$ см²; Б) $8\sqrt{3}$ см²; В) 4 см²; Г) 8 см².

- 1.12. Точка $B_1(-9; 6)$ є образом точки $B(3; -2)$ при гомотетії з центром у початку координат. Чому дорівнює коефіцієнт гомотетії?
 А) 3; Б) -3; В) $\frac{1}{3}$; Г) $-\frac{1}{3}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

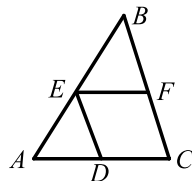
- 2.1. Які два числа треба поставити між числами 1,4 і 175, щоб вони разом з даними числами утворили геометричну прогресію?

- 2.2. Розв'яжіть систему нерівностей
$$\begin{cases} \frac{x-2}{4} + \frac{x+4}{8} < 6, \\ (x-4)^2 < (x+1)(x-3) - 5. \end{cases}$$

- 2.3. Спростіть вираз $\sqrt{64 - 16a + a^2}$, якщо $a < 8$.

- 2.4. Чому дорівнює значення виразу $3x_1x_2 - x_1 - x_2$, де x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 + 12x + 19 = 0$?

- 2.5. У трикутник ABC вписано ромб $CDEF$ так, як показано на рисунку. Знайдіть сторону BC трикутника, якщо $AC = 15$ см, а сторона ромба дорівнює 10 см.



- 2.6. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 100 см, а висота, опущена на основу, — 30 см. Знайдіть площу трикутника.

Варіант 68

Частина перша

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

1.1. Укажіть правильне твердження.

- А) число 6 є кратним числа 24; В) число 24 є кратним числа 8;
Б) число 18 є дільником числа 9; Г) число 4 є дільником числа 14.

1.2. Спростіть вираз $-7a^2b^3 \cdot (-0,4ab^4)$.

- А) $2,8a^3b^7$; Б) $-2,8a^3b^7$; В) $28a^4b^7$; Г) $-2,8a^2b^{12}$.

1.3. Виконайте множення: $\frac{2x-14}{x^2-1} \cdot \frac{3x+3}{x-7}$.

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

1.4. Яка нерівність не має розв'язків?

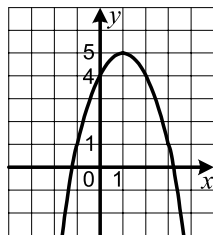
- А) $\frac{x^2-1}{x^2+1} \geq 1$; Б) $\frac{x^2+1}{x^2} \geq 1$; В) $\frac{x^2-1}{x^2-1} \geq 1$; Г) $\frac{x^2}{x^2+1} \leq 1$.

1.5. Між якими двома послідовними натуральними числами міститься на координатній прямій число $\sqrt{31}$?

- А) 3 і 4; Б) 4 і 5; В) 5 і 6; Г) 6 і 7.

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = -x^2 + 2x + 4$. Користуючись рисунком, знайдіть проміжок спадання функції.

- А) $(-\infty; 1]$; Б) $[1; +\infty)$; В) $(-\infty; 5]$; Г) $[4; +\infty)$.



1.7. При замовленні таксі потрібно заплатити 10 грн за саме замовлення і 3 грн за кожний кілометр поїздки. Яка формула визначає вартість m поїздки на таксі на відстань n кілометрів?

- А) $m = 10(3 + n)$; В) $m = 10 + 3n$;
Б) $m = 10n + 3$; Г) $m = 3(10 + n)$.

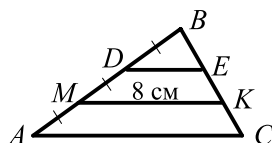
1.8. Маса деталі на $\frac{5}{6}$ кг більша за $\frac{5}{6}$ маси деталі. Скільки кілограмів становить маса деталі?

- А) $\frac{5}{6}$ кг; Б) 5 кг; В) 6 кг; Г) 5,5 кг.

1.9. Укажіть правильне твердження.

- А) якщо дві хорди кола перпендикулярні, то одна з них є діаметром;
- Б) якщо дві хорди кола точкою перетину діляться навпіл, то вони перпендикулярні;
- В) якщо дотична до кола, проведена через кінець хорди, перпендикулярна до неї, то ця хорда — діаметр кола;
- Г) якщо перша хорда кола ділить другу навпіл, то перша хорда — діаметр кола.

1.10. Прямі DE і MK , які перетинають сторони трикутника ABC , зображеного на рисунку, паралельні, $AM = MD = DB$. Яка довжина сторони AC трикутника?

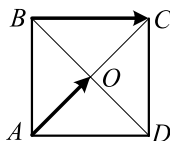


- А) 10 см;
- Б) 12 см;
- В) 16 см;
- Г) визначити неможливо.

1.11. Чому дорівнює площа паралелограма, сторони якого дорівнюють 8 см і 10 см, а кут між ними — 60° ?

- А) 80 см^2 ;
- Б) 40 см^2 ;
- В) $80\sqrt{3} \text{ см}^2$;
- Г) $40\sqrt{3} \text{ см}^2$.

1.12. На рисунку зображено квадрат $ABCD$. Який з векторів дорівнює різниці векторів \overrightarrow{AO} і \overrightarrow{BC} ?



- А) \overrightarrow{DO} ;
- Б) \overrightarrow{BO} ;
- В) \overrightarrow{AD} ;
- Г) \overrightarrow{DC} .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. При якому значенні b графіки функцій $y = -2x + b$ і $y = x^2$ перетинаються в точці, абсциса якої дорівнює -2 ?

2.2. Скільки додатних членів містить арифметична прогресія 30; 26; 22; ...?

2.3. Знайдіть множину розв'язків нерівності $(x + 6)(x - 3) \geq x + 17$.

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

2.5. Діагоналі трапеції $ABCD$ ($AD \parallel BC$) перетинаються в точці O , $BO : OD = 3 : 4$, $BC = 18$ см. Знайдіть основу AD трапеції.

2.6. На продовженні сторони AC трикутника ABC за точку C позначено точку D так, що $\angle ADB = 30^\circ$. Знайдіть радіус кола, описаного навколо трикутника ABD , якщо $\angle ACB = 45^\circ$, а радіус кола, описаного навколо трикутника ABC , дорівнює $8\sqrt{2}$ см.

Варіант 69

Частина перша

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

1.1. Знайдіть різницю 12 год 16 хв – 9 год 42 хв.

- А) 3 год 34 хв; Б) 3 год 58 хв; В) 2 год 34 хв; Г) 2 год 58 хв.

1.2. Скоротіть дріб $\frac{4a^3b^{10}}{8a^9b^2}$.

- А) $\frac{b^8}{2a^6}$; Б) $\frac{b^5}{2a^3}$; В) $\frac{1}{2}a^6b^8$; Г) $\frac{1}{2}a^3b^5$.

1.3. При яких значеннях x не визначена функція $y = \frac{x+3}{3x-12}$?

- А) –3; Б) –3; 4; В) –3; –4; Г) 4.

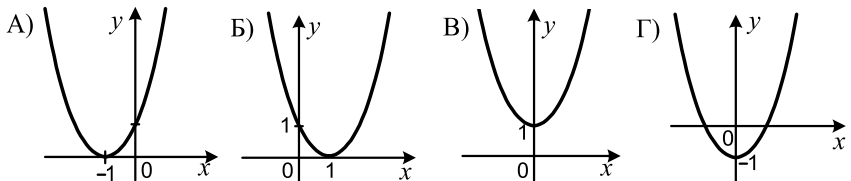
1.4. Знайдіть порядок числа 0,0046.

- А) –3; Б) 3; В) 4; Г) –4.

1.5. Оцініть площу S прямокутника зі сторонами a см і b см, якщо $3 < a < 8$ і $2 < b < 3,5$.

- А) $5 < S < 29$; Б) $6 < S < 28$; В) $7 \leq S \leq 27$; Г) $10 \leq S \leq 23$.

1.6. На одному з рисунків зображено графік функції $y = (x+1)^2$. Укажіть цей рисунок.



1.7. У пасажирському літаку 144 місця. У кожному ряду салону літака 6 місць, з яких чотири зайняті пасажирями, а два — вільні. Скільки пасажирів у літаку?

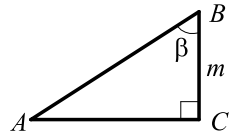
- А) 36; Б) 72; В) 96; Г) 108.

1.8. Кількість яблунь, які ростуть у саду, відноситься до кількості вишень у цьому саду як 3 : 5. Укажіть число, яким може виражатися загальна кількість яблунь і вишень.

- А) 25; Б) 32; В) 30; Г) 36.

1.9. На рисунку зображено прямокутний трикутник ABC ($\angle C = 90^\circ$). Знайдіть катет AC .

- А) $m \operatorname{tg} \beta$; Б) $m \sin \beta$; В) $m \cos \beta$; Г) $\frac{m}{\cos \beta}$.

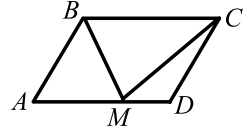


1.10. Визначте кількість сторін правильного многокутника, центральний кут якого дорівнює 10° .

- А) 12; Б) 18; В) 24; Г) 36.

1.11. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$, площа якого дорівнює S , M — деяка точка сторони AD . Яка площа трикутника BMC ?

- А) $\frac{S}{4}$; Б) $\frac{S}{2}$;
 Б) $\frac{S}{3}$; Г) залежить від положення точки M .



1.12. Пряма утворює з додатним напрямком осі абсцис кут 60° . Чому дорівнює кутовий коефіцієнт прямої?

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

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Знайдіть нулі функції $y = x^4 + 8x^2 - 9$.

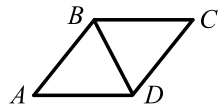
2.2. Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності $-2 \leq \frac{7-2x}{3} < 5$.

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

2.4. Двічі кидають монету. Яка ймовірність того, що обидва рази випаде герб?

2.5. У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $AB = 10$ см, $AC = 8$ см. На продовженні катета AC за точку C позначено точку M так, що $CM = 6$ см. Знайдіть відрізок BM .

2.6. На рисунку зображено ромб $ABCD$, у якому $AB = 4$ см, $\angle BAD = 60^\circ$. Знайдіть скалярний добуток векторів \overline{DB} і \overline{DC} .



Варіант 70

Частина перша

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

1.1. Яке з даних чисел не можна записати у вигляді скінченного десяткового дробу?

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

1.2. Скоротіть дріб $\frac{3b}{3b-9}$.

- А) $\frac{b}{b-3}$; Б) $\frac{b}{3b-3}$; В) $\frac{b}{b-9}$; Г) $\frac{b}{3b-1}$.

1.3. Обчисліть значення виразу $\frac{b^2}{4}$ при $b = 2\sqrt{5}$.

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

1.4. Які координати точки перетину графіка рівняння $5x - 8y = 80$ з віссю ординат?

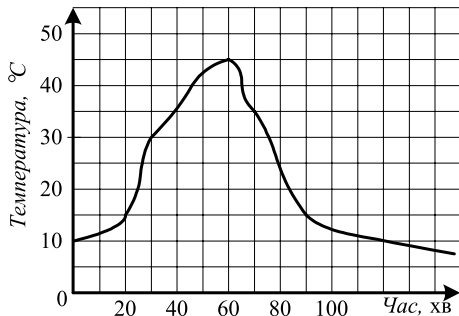
- А) (16; 0); Б) (0; 16); В) (0; -10); Г) (-10; 0).

1.5. Яка з послідовностей є арифметичною прогресією?

- А) 2; -6; 12; -24; В) 2; 4; 8; 16;
Б) 3; 7; 11; 15; Г) 2; 4; 2; 4.

1.6. На рисунку зображено графік зміни температури розчину під час хімічного дослід. За який час температура розчину зросла з 30° до 45° ?

- А) 15 хв;
Б) 20 хв;
В) 30 хв;
Г) 35 хв.



1.7. Областю значень якої з функцій є проміжок $(-\infty; 3]$?

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

1.8. Батькові зараз 30 років, а його сину і доньці відповідно 4 роки і 6 років. Через скільки років вік батька дорівнюватиме сумі віків його сина і доньки?

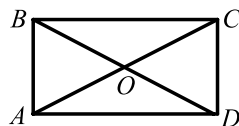
- А) 20 років; Б) 30 років; В) 18 років; Г) 24 роки.

1.9. Яка фігура є геометричним місцем точок площини, рівновіддалених від двох даних точок?

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

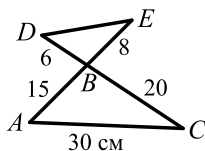
1.10. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$, $\angle BOC = 128^\circ$. Яка величина кута BAO ?

- А) 32° ; Б) 52° ; В) 48° ; Г) 64° .



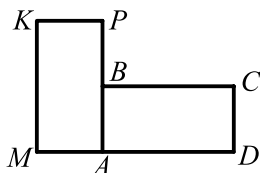
1.11. Знайдіть відрізок DE , зображений на рисунку (довжини відрізків наведено в сантиметрах).

- А) 8 см; Б) 3 см; В) 12 см; Г) 16 см.



1.12. Прямокутник $AMKP$, зображений на рисунку, є образом прямокутника $ABCD$ при повороті проти годинникової стрілки на кут 90° . Яка точка є центром повороту?

- А) точка A ; В) точка M ;
Б) точка B ; Г) визначити неможливо.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Вкладник поклав у банк 50 000 грн під деякий відсоток річних. Через два роки на його рахунок стало 72 000 грн. Під який відсоток річних він поклав гроші в банк?

2.2. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{8}m^{-2}n^3 \cdot 40m^3n^{-4}$ при $m = \frac{1}{6}$, $n = \frac{1}{12}$.

2.3. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} \frac{6x - 3x + 1}{5} < 1, \\ 4, 2x < 2, 2x + 5. \end{cases}$

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{2y+1}{y^2+6y+9} - \frac{y-2}{y^2+3y} \right) : \frac{y^2+6}{y^3-9y}$.

2.5. Перпендикуляр, опущений з точки перетину діагоналей ромба на його сторону, ділить її на два відрізки, один з яких на 5 см більший за інший. Знайдіть периметр ромба, якщо довжина цього перпендикуляра дорівнює 6 см.

2.6. Сторона правильного шестикутника $ABCDEF$ дорівнює 1. Обчисліть скалярний добуток $\overline{AD} \cdot \overline{CD}$.

Варіант 71

Частина перша

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

1.1. Укажіть пару чисел, які не є взаємно простими.

- А) 3 і 7; Б) 15 і 14; В) 52 і 65; Г) 36 і 55.

1.2. Яка з нерівностей є правильною?

- А) $\frac{17}{24} < \frac{2}{3}$; Б) $0, (6) > \frac{3}{7}$; В) $\frac{3}{4} > \frac{5}{6}$; Г) $\frac{19}{21} > \frac{3}{2}$.

1.3. Спростіть вираз $24m^3n^2 \cdot \frac{n^4}{8m^6}$.

- А) $\frac{3n^6}{m^3}$; Б) $\frac{3n^8}{m^2}$; В) $\frac{16n^6}{m^3}$; Г) $\frac{16n^8}{m^2}$.

1.4. Укажіть вираз, який набуває тільки додатних значень.

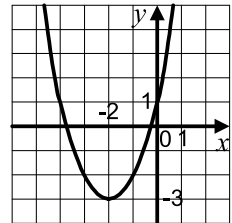
- А) $x^4 - 5$; Б) $(x - 5)^4$; В) $x^4 + 5$; Г) $(x + 5)^4$.

1.5. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} x + 5 < 7, \\ -3x < 6. \end{cases}$

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

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 4x + 1$. Користуючись рисунком, знайдіть область значень цієї функції.

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



1.7. У скільки разів $\frac{5}{6}$ хв менше, ніж 4 хв 10 с?

- А) 6 разів; Б) 5 разів; В) 8,2 раза; Г) 4,5 раза.

1.8. Товар подешевшав на 20 %. На скільки відсотків більше можна купити товару за ту саму суму грошей?

- А) на 100 %; Б) на 10 %; В) на 20 %; Г) на 25 %.

1.9. Укажіть хибне твердження.

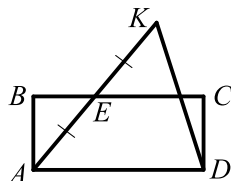
- А) якщо сторони чотирикутника рівні, то його кути рівні;
Б) якщо навколо чотирикутника можна описати коло, то суми його протилежних кутів рівні;
В) будь-який правильний n -кутник має вісь симетрії;
Г) у будь-який правильний n -кутник можна вписати коло.

1.10. Сторони трикутника відносяться як 8 : 7 : 3. Знайдіть меншу сторону подібного йому трикутника, більша сторона якого дорівнює 32 см.

- А) 18 см; Б) 9 см; В) 7 см; Г) 12 см.

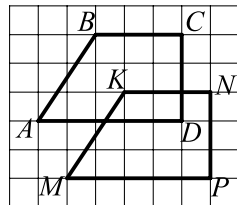
1.11. Площа прямокутника $ABCD$, зображеного на рисунку, дорівнює 24 см^2 , $AE = EK$. Чому дорівнює площа трикутника AKD ?

- А) 24 см^2 ; Б) 48 см^2 ; В) 18 см^2 ; Г) 16 см^2 .



1.12. Укажіть рух, при якому образом чотирикутника $ABCD$, зображеного на рисунку, є чотирикутник $MKNP$.

- А) осьова симетрія;
 Б) центральна симетрія;
 В) паралельне перенесення;
 Г) поворот.



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. При яких значеннях b рівняння $3x^2 - bx + 12 = 0$ має один корінь?

2.2. Спростіть вираз $\frac{a-12}{a^2+4a} - \frac{a-4}{a} + \frac{a}{a+4}$.

2.3. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 3; 10; 17; ..., який дорівнює 164.

2.4. Обчисліть значення виразу $\left(\sqrt{8+2\sqrt{7}} - \sqrt{8-2\sqrt{7}}\right)^2$.

2.5. У рівнобедреному трикутнику ABC з основою AC точка перетину медіан віддалена від вершини B на 6 см. Знайдіть відстань від середини бічної сторони трикутника до його основи.

2.6. Чотирикутник $ABCD$ — паралелограм, $A(-4; 4)$, $B(-1; 5)$, $D(-5; 1)$. Знайдіть координати вершини C .

Варіант 72

Частина перша

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

1.1. Обчисліть значення виразу $\left(\frac{1}{6}\sqrt{30}\right)^2$.

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

1.2. Скоротіть дріб $\frac{7m-7n}{m^2-n^2}$.

- А) $\frac{7}{m-n}$; Б) $\frac{7}{m+n}$; В) $\frac{1}{m-n}$; Г) $\frac{1}{m+n}$.

1.3. Чому дорівнює значення виразу $5^{-5} : 25^{-2}$?

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

1.4. Сума чисел a і b , відмінних від нуля, дорівнює їх добутку. Чому дорівнює значення виразу $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$?

- А) $a+b$; Б) 0; В) 1; Г) ab .

1.5. Вершина якої з парабол належить осі ординат?

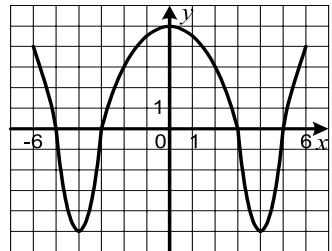
- А) $y = x^2 - 3$; В) $y = (x-3)^2$;
Б) $y = x^2 - 3x$; Г) $y = (x+3)^2$.

1.6. Тарас народився, коли Оксані виповнилося 4 роки. Скільки років Тарасу, якщо зараз Оксана вдвічі старша за нього?

- А) 2 роки; Б) 3 роки; В) 4 роки; Г) 5 років.

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-6; 6]$. Користуючись рисунком, установіть проміжки зростання функції.

- А) $[-6; -4]$; $[4; 6]$; В) $[-3; 3]$; $[5; 6]$;
Б) $[-4; 0]$; $[4; 6]$; Г) $[-4; -3]$; $[3; 5]$.



1.8. У шухляді лежать 36 карток, пронумерованих числами від 1 до 36. Яка ймовірність того, що номер навмання взятої картки буде кратним числу 9?

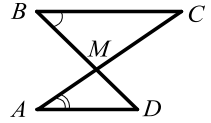
- А) $\frac{1}{4}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) $\frac{1}{6}$; Г) $\frac{1}{36}$.

1.9. Чому дорівнює діагональ квадрата, якщо радіус описаного навколо нього кола дорівнює 6 см?

- А) $3\sqrt{2}$ см; Б) $6\sqrt{2}$ см; В) 6 см; Г) 12 см.

1.10. На рисунку $BC \parallel AD$, $\angle A = 25^\circ$, $\angle B = 55^\circ$.
Знайдіть кут CMD .

- А) 100° ; Б) 90° ; В) 80° ; Г) 70° .

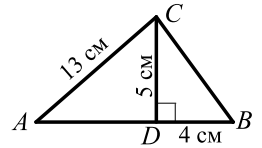


1.11. Одна з основ трапеції дорівнює 14 см, а її середня лінія — 8 см. Знайдіть невідому основу трапеції.

- А) 22 см; Б) 2 см; В) 4 см; Г) 11 см.

1.12. Відрізок CD — висота трикутника ABC , зображеного на рисунку. Чому дорівнює площа трикутника ABC ?

- А) 120 см^2 ; Б) 80 см^2 ; В) 60 см^2 ; Г) 40 см^2 .



Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Після двох послідовних підвищень ціни на одну й ту саму кількість відсотків ціна стільця зросла з 500 грн до 720 грн. На скільки відсотків кожного разу підвищували ціну?

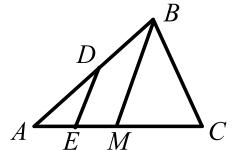
2.2. Знайдіть знаменник нескінченної геометричної прогресії, перший член і сума якої відповідно дорівнюють 54 і 81.

2.3. Знайдіть цілі розв'язки системи нерівностей:

$$\begin{cases} 3(x+8) \geq 4(7-x), \\ (x+2)(x-5) \geq (x+3)(x-4). \end{cases}$$

2.4. Розв'яжіть рівняння $\frac{x+2}{4x-1} + \frac{x-2}{4x+1} = \frac{6x+3}{16x^2-1}$.

2.5. Відрізок BM — медіана трикутника ABC , зображеного на рисунку, відрізок DE — середня лінія трикутника ABM . Чому дорівнює площа трикутника ABC , якщо площа чотирикутника $DBME$ дорівнює 12 см^2 ?



2.6. Знайдіть координати точки, яка належить осі абсцис і рівновіддалена від точок $A(-1; 5)$ і $B(7; -3)$.

Варіант 73

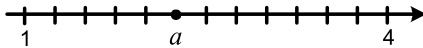
Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює половина однієї сотієї?

- А) 0,5; Б) 0,002; В) 0,02; Г) 0,005.

1.2. Яке число позначено на координатній прямій буквою a ?



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

1.3. Скоротіть дріб $\frac{\sqrt{21}-\sqrt{7}}{\sqrt{7}}$.

- А) $\sqrt{3}-\sqrt{7}$; Б) $\sqrt{14}-\sqrt{7}$; В) $\sqrt{21}-1$; Г) $\sqrt{3}-1$.

1.4. Областю визначення якої функції є проміжок $(-\infty; 4)$?

- А) $y = \sqrt{4-x}$; Б) $y = 4-x$; В) $y = \frac{1}{\sqrt{4-x}}$; Г) $y = \frac{1}{4-x}$.

1.5. Яка з послідовностей є геометричною прогресією?

- А) 6; 18; 54; 162; В) 3; 8; 13; 18;
Б) 10; 2; 3; 5; Г) 21; 19; 17; 15.

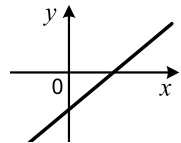
1.6. У кожному під'їзді на кожному поверсі 9-поверхового будинку розташовано по 6 квартир. У якому під'їзді знаходиться квартира №176?

- А) у другому; Б) у третьому; В) у четвертому; Г) у п'ятому.

1.7. На рисунку зображено графік лінійної функції $y = kx + b$.

Які знаки мають коефіцієнти k і b ?

- А) $k > 0, b > 0$; В) $k < 0, b > 0$;
Б) $k > 0, b < 0$; Г) $k < 0, b < 0$.



1.8. Якою є множина розв'язків нерівності $x^2 < x$?

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

1.9. Укажіть хибне твердження.

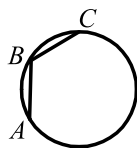
- А) синуси суміжних кутів рівні;
Б) косинуси нерівних суміжних кутів є протилежними числами;
В) якщо синуси двох кутів рівні, то рівні й самі кути;
Г) якщо косинуси двох кутів рівні, то рівні й самі кути.

1.10. Точка знаходиться на відстані 4 см від прямої a . З цієї точки до прямої проведено похилу, яка утворює з прямою кут 45° . Знайдіть проекцію цієї похилої на пряму a .

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

1.11. Хорди AB і BC кола, зображеного на рисунку, дорівнюють по 6 см, $\angle ABC = 120^\circ$. Чому дорівнює радіус кола?

- А) 6 см; Б) 18 см; В) 12 см; Г) 24 см.



1.12. Обчисліть модуль вектора $\vec{a}(-2; 3)$.

- А) $\sqrt{5}$; Б) $\sqrt{13}$; В) 5; Г) 1.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть рівняння $x^3 + x^2 - 16x - 16 = 0$.

2.2. Знайдіть добуток $(2,6 \cdot 10^3) \cdot (4,5 \cdot 10^{-8})$ і запишіть результат у стандартному вигляді.

2.3. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 + 6x + c = 0$ задовольняють умову $3x_1 - 2x_2 = 17$. Знайдіть значення c .

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{x}{x^2 - 8x + 16} - \frac{x + 6}{x^2 - 16} \right) : \frac{x + 12}{x^2 - 16}$.

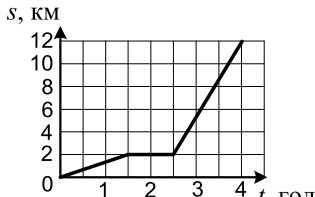
2.5. Продовження бічних сторін AB і CD трапеції $ABCD$ перетинаються в точці M , $DC:CM=3:5$, BC — менша основа трапеції. Сума основ трапеції дорівнює 26 см. Знайдіть основу BC .

2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $B(3\sqrt{3}; 8)$ і утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 30° .

Варіант 74

Частина перша

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

- 1.1. Знайдіть значення функції $y = 3x - 2$ у точці $x_0 = -2$.
А) 4; Б) -8 ; В) -4 ; Г) 8.
- 1.2. Подайте у вигляді многочлена вираз $(a + 3)^2 - a(a - 1)$.
А) $7a + 9$; Б) $2a + 9$; В) $5a + 9$; Г) $4a + 9$.
- 1.3. Чому дорівнює сума п'яти перших членів геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = 6$, а знаменник $q = 2$?
А) 182; Б) 186; В) -4 ; Г) -3 .
- 1.4. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} x + 1 < 9, \\ -2x < 6. \end{cases}$
А) $x > -3$; Б) $x < 8$; В) $3 < x < 8$; Г) $-3 < x < 8$.
- 1.5. Виконайте піднесення до степеня: $\left(-\frac{2a^2}{c^3}\right)^5$.
А) $-\frac{32a^{10}}{c^{15}}$; Б) $-\frac{10a^7}{c^8}$; В) $\frac{10a^{10}}{c^{15}}$; Г) $\frac{32a^7}{c^8}$.
- 1.6. Спростіть вираз $\frac{a^2 - 5a}{a + 6} - \frac{36 - 5a}{a + 6}$.
А) $\frac{a^2 + 36}{a + 6}$; Б) $\frac{a - 6}{a + 6}$; В) $a + 6$; Г) $a - 6$.
- 1.7. На рисунку зображено графік руху туриста. Скільки часу тривав відпочинок туриста?
А) 0,5 год; Б) 1,5 год;
А) 1 год; Г) 2 год.
- 
- 1.8. Скільки всього учнів навчаються в школі, якщо 280 з них хлопчики, що становить $\frac{4}{7}$ усіх учнів?
А) 160 учнів; Б) 420 учнів; В) 240 учнів; Г) 490 учнів.
- 1.9. Яка величина кута між бісектрисами вертикальних кутів?
А) 0° ; Б) 90° ; В) 180° ; Г) залежить від величин кутів.

- 1.10. Радіус описаного кола правильного шестикутника дорівнює $6\sqrt{3}$ см. Чому дорівнює радіус вписаного кола цього шестикутника?
 А) $3\sqrt{3}$ см; Б) 9 см; В) 6 см; Г) $4\sqrt{3}$ см.
- 1.11. Сторона прямокутника дорівнює 12 см і утворює з його діагоналлю кут 30° . Знайдіть невідому сторону прямокутника.
 А) 6 см; Б) $6\sqrt{3}$ см; В) $4\sqrt{3}$ см; Г) $12\sqrt{3}$ см.
- 1.12. Укажіть рівняння кола, яке є образом кола $x^2 + y^2 = 4$ при паралельному перенесенні на вектор \vec{a} $(-5; 4)$.
 А) $(x+5)^2 + (y-4)^2 = 4$; В) $(x-5)^2 + (y+4)^2 = 4$;
 Б) $(x-5)^2 + (y-4)^2 = 4$; Г) $(x+5)^2 + (y+4)^2 = 4$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Подайте у вигляді дробу вираз $(x^{-2} + y^{-2})(x^2 + y^2)^{-1}$.
- 2.2. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$?
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 4x - y = 3, \\ 2x^2 + y^2 = 3. \end{cases}$$
- 2.4. Розв'яжіть нерівність $\frac{x^2 + 3x}{8} < \frac{x-1}{4} + \frac{3-2x}{2}$.
- 2.5. Кути при основі першого рівнобедреного трикутника дорівнюють кутам при основі другого рівнобедреного трикутника. Бічна сторона і основа першого трикутника дорівнюють відповідно 15 см і 18 см, а висота другого трикутника, проведена до основи, — 24 см. Чому дорівнює периметр другого трикутника?
- 2.6. На сторонах BC і CD паралелограма $ABCD$ позначено відповідно точки E і F так, що $BE : EC = 3 : 4$, $CF : FD = 1 : 3$. Виразіть вектор \vec{EF} через вектори $\vec{AB} = \vec{a}$ і $\vec{AD} = \vec{b}$.

Варіант 75

Частина перша

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

1.1. Спростіть вираз $(4b + 1) - (3 - b)$.

- А) $3b - 2$; Б) $3b - 4$; В) $5b - 4$; Г) $5b - 2$.

1.2. Через яку точку проходить графік функції $y = 2x^2 - 1$?

- А) $A(-3; -19)$; Б) $B(-3; 17)$; В) $C(-3; 11)$; Г) $D(-3; -17)$.

1.3. Подайте у вигляді дроби вираз $\frac{1}{ab - b^2} - \frac{1}{a^2 - ab}$.

- А) $\frac{1}{ab}$; Б) $\frac{1}{a}$; В) $\frac{1}{b}$; Г) $\frac{1}{a - b}$.

1.4. Яка з функцій спадає на проміжку $(0; +\infty)$?

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

1.5. Спростіть вираз $3\sqrt{72} - 8\sqrt{2}$.

- А) $10\sqrt{2}$; Б) $4\sqrt{2}$; В) $26\sqrt{2}$; Г) $9\sqrt{2}$.

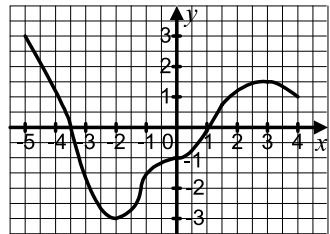
1.6. Ціна товару становила 160 грн. Через деякий час вона зменшилася на 24 грн. На скільки відсотків відбулося зниження ціни?

- А) на 20 %; Б) на 12 %; В) на 15 %; Г) на 18 %.

1.7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-5; 4]$.

Користуючись графіком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x) > 0$.

- А) $[-5; -3,5] \cup [1; 4]$; В) $[-2; 4]$;
Б) $[-5; -3,5) \cup (1; 4]$; Г) $[-5; -2]$.



1.8. Один верстат-автомат штампує певну кількість деталей за 6 хв, а інший таку саму кількість деталей — у 2 рази швидше. За який час можна виготовити цю кількість деталей, включивши обидва верстати?

- А) 90 с; Б) 120 с; В) 150 с; Г) 180 с.

1.9. Обчисліть площу сектора, якщо радіус круга дорівнює 9 см, а градусна міра дуги сектора — 32° .

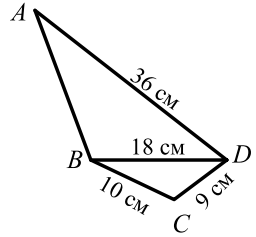
- А) $\frac{16\pi}{5}$ см²; Б) $\frac{8\pi}{5}$ см²; В) $\frac{72\pi}{5}$ см²; Г) $\frac{36\pi}{5}$ см².

1.10. У трикутнику ABC відомо, що $\angle A = 90^\circ$, $AB = 8$ см, $BC = 10$ см. Чому дорівнює $\operatorname{tg} B$?

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

1.11. Трикутники ABD і BCD , зображені на рисунку, подібні. Знайдіть сторону AB .

- А) 16 см; Б) 18 см; В) 20 см; Г) 24 см.



1.12. Знайдіть координати різниці векторів \overline{AB} і \overline{AC} , якщо $B(5; 7)$, $C(-1; 4)$, A — деяка точка площини.

- А) $(-6; -3)$; Б) $(6; 3)$; В) $(4; 11)$ Г) знайти неможливо

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз $1\frac{9}{16}a^6b^{-9} \cdot \left(1\frac{1}{4}ab^{-3}\right)^{-3}$.

2.2. Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності $\frac{2x+3}{3} - \frac{x+1}{4} < -1$.

2.3. Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{3x^2 - 10x + 3}$.

2.4. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 - 3x + m = 0$ задовольняють умову $2x_1 - 3x_2 = 16$. Знайдіть значення m .

2.5. Менша бічна сторона прямокутної трапеції дорівнює 10 см, а гострий кут — 45° . Знайдіть площу цієї трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

2.6. Діагональ AC чотирикутника $ABCD$ є діаметром його описаного кола, M — точка перетину діагоналей чотирикутника, $\angle BAC = 46^\circ$, $\angle AMB = 57^\circ$. Знайдіть кут BAD .

Варіант 76

Частина перша

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

1.1. При якому значенні аргументу значення функції $y = -\frac{20}{x}$ дорівнює 5?

- А) 4; Б) -4; В) -40; Г) 40.

1.2. Спростіть вираз $(b + 7)^2 - b(b - 2)$.

- А) $16b + 49$; Б) $12b + 49$; В) $9b + 49$; Г) $2b + 49$.

1.3. Подайте у стандартному вигляді число 0,00032.

- А) $0,32 \cdot 10^{-3}$; Б) $32 \cdot 10^{-5}$; В) $3,2 \cdot 10^{-5}$; Г) $3,2 \cdot 10^{-4}$.

1.4. Який відсотковий вміст води в 0,5 л лимонаду, якщо 1 л лимонаду містить 80 % води?

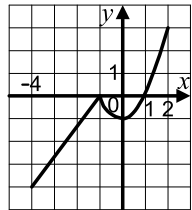
- А) 40 %; Б) 60 %; В) 80 %; Г) 160 %.

1.5. Яка пара чисел є розв'язком системи рівнянь $\begin{cases} 3y + x = -13, \\ 0,2y - x = -3? \end{cases}$

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

1.6. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-4; 2]$. Користуючись рисунком, укажіть проміжки зростання цієї функції.

- А) $[-4; -1]$, $[0; 2]$; В) $[-4; -1]$, $[1; 2]$;
Б) $[1; 2]$; Г) $[-4; -1]$.



1.7. Областю визначення якої функції є проміжок $[-1; 1]$?

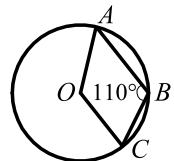
- А) $y = 1 - x^2$; Б) $y = \sqrt{1 - x^2}$; В) $y = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$; Г) $y = \sqrt{1 - x}$.

1.8. Яку одну й ту саму цифру треба приписати ліворуч і праворуч до числа 73, щоб отримане число було кратне 18?

- А) 3; Б) 2; В) 4; Г) 8.

1.9. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку. Чому дорівнює градусна міра кута AOC ?

- А) 100° ; Б) 110° ; В) 120° ; Г) 140° .



1.10. Бічні сторони трапеції дорівнюють 3 см і 7 см. Знайдіть середню лінію трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

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

- 1.11. Відстані від точки перетину діагоналей прямокутника до його сусідніх сторін дорівнюють 6 см і 12 см. Знайдіть сусідні сторони прямокутника
А) 18 см і 6 см; Б) 16 см і 8 см; В) 24 см і 12 см; Г) 15 см і 9 см.
- 1.12. Дано точки $M(4; -2)$ і $K(2; 1)$. Знайдіть координати вектора \overline{MK} .
А) $\overline{MK}(2; -3)$; Б) $\overline{MK}(-2; 3)$; В) $\overline{MK}(2; 3)$; Г) $\overline{MK}(-2; -3)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Якого найменшого значення набуває функція $y = 9x^2 - 18x - 1$?
- 2.2. Знайдіть множину розв'язків нерівності $(x - 17)(x + 5) \leq 4x^2 - 76$.
- 2.3. Спростіть вираз $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$.
- 2.4. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_1 = -90$,
 $b_4 = \frac{80}{3}$.
- 2.5. З точки до прямої проведено дві похилі. Одна з них завдовжки $12\sqrt{2}$ см утворює з даною прямою кут 45° . Знайдіть довжину іншої похилої, якщо довжина її проекції на пряму дорівнює 9 см.
- 2.6. У кут, величина якого становить 60° , вписано два кола, які зовнішньо дотикаються одне до одного. Знайдіть радіус меншого з них, якщо радіус більшого дорівнює 12 см.

Варіант 77

Частина перша

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

1.1. Скоротіть дріб $\frac{6x^2 - 3xy}{3xy}$.

- А) $6x^2 - 1$; Б) $\frac{3x - y}{y}$; В) $\frac{2x - y}{y}$; Г) $\frac{2y - x}{y}$.

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

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

1.3. Знайдіть нулі функції $y = 2x^2 - 3x - 2$.

- А) 2; -0,5; Б) -2; 0,5; В) -2; -0,5; Г) 2; 0,5.

1.4. Знайдіть знаменник геометричної прогресії (b_n), якщо $b_6 = \frac{14}{15}$; $b_7 = \frac{2}{3}$.

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

1.5. Яка нерівність не має розв'язків?

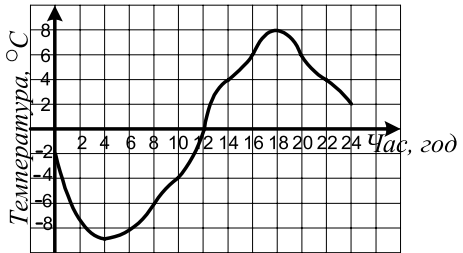
- А) $0x > -4$; Б) $0x < 4$; В) $0x \leq 0$; Г) $0x > 0$.

1.6. За який час поїзд, довжина якого дорівнює 140 м, а швидкість руху — 63 км/год, пройде повз нерухомого спостерігача?

- А) 10 с; Б) 8 с; В) 6 с; Г) 12 с.

1.7. На рисунку зображено графік зміни температури повітря одного березневого дня. Протягом скількох годин температура повітря підвищувалася?

- А) 10 год;
Б) 12 год;
В) 14 год;
Г) 16 год.



1.8. При яких значеннях a виконується рівність $\sqrt{a^2} = a$?

- А) a – будь-яке число; В) $a \geq 0$;
Б) таких значень не існує; Г) $a < 0$.

1.9. Скільки існує на площині точок, рівновіддалених від двох даних паралельних прямих?

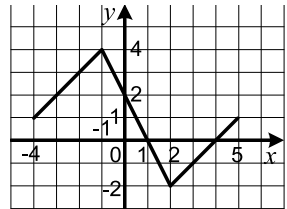
- А) безліч; Б) одна; В) дві; Г) жодної.

Варіант 78

Частина перша

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

- 1.1. Обчисліть значення виразу $(-0,8 + 3,8)^3$.
А) 81; Б) 3; В) 9; Г) 27.
- 1.2. Знайдіть координати точки перетину графіка функції $y = 2x - 6$ з віссю абсцис.
А) (0; -6); Б) (-6; 0); В) (3; 0); Г) (0; 3).
- 1.3. Спростіть вираз $\frac{28a}{c^3} : (4a^2c)$.
А) $\frac{7}{a^2c^4}$; Б) $\frac{7}{ac^2}$; В) $\frac{7}{a^2c^3}$; Г) $\frac{7}{ac^4}$.
- 1.4. Яка нерівність виконується при всіх дійсних значеннях x ?
А) $x^2 > 0$; Б) $-x^2 \leq 0$; В) $x > -x$; Г) $x + 1 > 0$.
- 1.5. Сплав містить 15 % міді. Скільки кілограмів міді міститься у 80 кг сплаву?
А) 12 кг; Б) 16 кг; В) 18 кг; Г) 24 кг.
- 1.6. Знайдіть перший член арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_2 = 2,1$, а різниця $d = 0,7$.
А) 1,4; Б) 2,8; В) 0,3; Г) 14,7.
- 1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку $[-4; 5]$. Користуючись рисунком, укажіть проміжок спадання функції.
А) $[-2; 4]$; Б) $[-1; 2]$; В) $[-1; 4]$; Г) $[1; 4]$.
- 1.8. У Кирила і Дмитра було разом 10 горіхів, у Дмитра і Марійки — 12 горіхів, а в Кирила і Марійки — 14 горіхів. Скільки горіхів було в Кирила, Дмитра і Марійки разом?
А) 36 горіхів; Б) 24 горіхи; В) 30 горіхів; Г) 18 горіхів.
- 1.9. Чому дорівнює радіус вписаного кола трикутника, площа якого становить 48 см^2 , а периметр дорівнює 24 см?
А) 4 см; Б) 6 см; В) 8 см; Г) 3 см.
- 1.10. Діагональ прямокутника дорівнює 15 см, а одна із сторін — 9 см. Знайдіть невідому сторону прямокутника.
А) 6 см; Б) 8 см; В) 12 см; Г) 10 см.



1.11. У скільки разів площа круга, описаного навколо квадрата, більша за площу круга, вписаного в цей квадрат?

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

1.12. Які координати має образ точки $B(7; -10)$ при симетрії відносно початку координат?

- А) $(-10; 7)$; Б) $(-7; -10)$; В) $(7; 10)$; Г) $(-7; 10)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Спростіть вираз $\sqrt{(a+b)^2} - \sqrt{9b^2}$, якщо $a < 0$ і $b < 0$.

2.2. При яких значеннях b графік функції $y = 4x^2 + bx + 1$ не має спільних точок з віссю абсцис?

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 3x - y = 4, \\ x^2 - 2xy = 3. \end{cases}$$

2.4. Розв'яжіть рівняння
$$\frac{5}{x^2 - 10x} - \frac{x - 20}{x^2 + 10x} - \frac{10}{x^2 - 100} = 0.$$

2.5. Більша діагональ ромба дорівнює d , а гострий кут – α . Знайдіть площу ромба.

2.6. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 22 см і 38 см, а більша бічна сторона — 20 см. Знайдіть площу трапеції.

Варіант 79

Частина перша

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

1.1. У саду ростуть 12 вишень, а решта 18 дерев — яблуні. Яку частину дерев саду становлять вишні?

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

1.2. Графік якої функції проходить через початок координат?

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

1.3. Спростіть вираз $\frac{k^2 + 4k + 4}{k - 3} \cdot \frac{k - 3}{k^2 - 4}$.

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

1.4. Чому дорівнює сума коренів рівняння $x^2 - 21x - 10 = 0$?

- А) 21; Б) -21; В) 10; Г) -10.

1.5 Знайдіть множину розв'язків нерівності $ax - 3 > 0$, якщо $a < 0$.

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

1.6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-1; 2]$. Користуючись рисунком, укажіть проміжок спадання функції.

- А) $[0; 1]$; Б) $[1; 2]$; В) $[0; 2]$; Г) $[-2; 5; 0]$.

1.7. За перший день хлопчик прочитав 20 сторінок книжки, а кожного наступного дня читав на 8 сторінок більше, ніж попереднього. Скільки сторінок у книжці, якщо хлопчик прочитав її за 6 днів?

- А) 200 стор.; Б) 240 стор.; В) 210 стор.; Г) 180 стор.

1.8. Порядок числа b дорівнює -5 . Визначте порядок числа $1000b$.

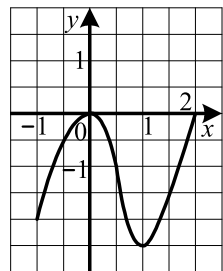
- А) -2; Б) -8; В) -15; Г) -6.

1.9. Сума кутів опуклого багатокутника дорівнює 1080° . Чому дорівнює кількість його сторін?

- А) 6; Б) 8; В) 10; Г) такий багатокутник не існує.

1.10. Знайдіть довжину дуги кола радіуса 6 см, яка становить $\frac{3}{4}$ кола.

- А) $\frac{3\pi}{2}$ см; Б) 6π см; В) 9π см; Г) 27π см.



- 1.11. Обчисліть площу паралелограма, дві сторони якого дорівнюють 6 см і $5\sqrt{2}$ см, а кут між ними — 45° .
- А) 30 см^2 ; Б) 15 см^2 ; В) $30\sqrt{2} \text{ см}^2$; Г) $15\sqrt{2} \text{ см}^2$.
- 1.12. При якому значенні m вектори $\vec{a}(2; 5)$ і $\vec{b}(m; 4)$ перпендикулярні?
- А) $-4,5$; Б) $4,5$; В) -10 ; Г) 10 .

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{\sqrt{\sqrt{30}+3}-1} - \frac{1}{\sqrt{\sqrt{30}+3}+1}$.
- 2.2. Запишіть у вигляді звичайного дробу число $0,4(12)$.
- 2.3. При яких значеннях b рівняння $x^2 + bx + 2b = 0$ має хоча б один корінь?
- 2.4. При яких значеннях a і b графік функції $y = ax^2 + bx + 1$ проходить через точки $C(-1; 3)$ і $D(2; 7)$?
- 2.5. Точка дотику кола, вписаного в прямокутний трикутник, ділить його гіпотенузу на відрізки 8 см і 12 см. Знайдіть периметр трикутника.
- 2.6. Висота BM трикутника ABC ділить сторону AC на відрізки AM і MC , $MC = 4\sqrt{2}$ см, $AB = 4$ см, $\angle A = 45^\circ$. Знайдіть площу трикутника ABC .

Варіант 80

Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює значення функції $f(x) = \frac{x-3}{x+6}$ у точці $x_0 = 6$?

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

1.2. Знайдіть значення виразу $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{5}}$.

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

1.3. Розв'яжіть рівняння $\frac{x^2-9}{x+3} = 0$.

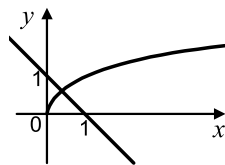
- А) -3; Б) 3; В) -3; 3; Г) коренів немає.

1.4. Яка формула задає функцію з аргументом x ?

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

1.5. Укажіть рівняння, графічне розв'язування якого зображено на рисунку.

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



1.6. При якому значенні a графіком рівняння $2x + ay = 3$ є пряма, яка паралельна осі ординат?

- А) $a = 2$; Б) $a = -2$; В) $a = 0$; Г) $a = 3$.

1.7. У коробці лежать 10 білих і 5 червоних куль. Яку найменшу кількість куль треба вийняти навмання з коробки, щоб ймовірність того, що серед них обов'язково будуть 2 білі кулі, дорівнювала 1?

- А) 5 куль; Б) 6 куль; В) 7 куль; Г) 10 куль.

1.8. У книжці бракувало кількох листків. На лівій сторінці стояв номер 18, а на правій — номер 41. Скільки листків бракувало між ними?

- А) 11; Б) 12; В) 19; Г) 23.

1.9. Чому дорівнює косинус кута, якщо його синус дорівнює 0?

- А) 1; Б) -1; В) -1 або 1; Г) 0.

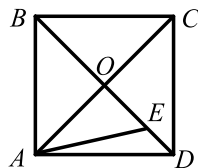
1.10. Вершинами якого чотирикутника є кінці двох неперпендикулярних діаметрів кола?

- А) трапеція; Б) квадрат; В) ромб; Г) прямокутник.

1.11. На рисунку зображено квадрат $ABCD$, $AE = 2EO$.

Чому дорівнює кут DAE ?

А) 10° ; Б) 15° ; В) $22,5^\circ$; Г) 30° .



1.12. Укажіть рівняння кола радіуса 9 з центром у точці $A(0; -3)$.

А) $x^2 + (y-3)^2 = 9$;

В) $x^2 + (y-3)^2 = 81$;

Б) $x^2 + (y+3)^2 = 9$;

Г) $x^2 + (y+3)^2 = 81$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Чому дорівнює значення виразу $\frac{18^3}{12^4}$?

2.2. Знайдіть суму восьми перших членів арифметичної прогресії (a_n) , якщо $a_1 = 17$, $a_5 = 9$.

2.3. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків нерівності

$$(3x - 5)(x + 2) \leq x^2 - 5x - 2?$$

2.4. Скоротіть дріб $\frac{a^3 - 27}{5a^2 - 16a + 3}$.

2.5. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $M(-1; 6)$ і паралельна прямій $y = -5x + 3$.

2.6. Один з кутів паралелограма дорівнює 45° . Його висота, проведена з вершини тупого кута, дорівнює 3 см і ділить сторону паралелограма навпіл. Знайдіть цю сторону паралелограма.

Розділ II

Варіант 1

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 функцій $y = \frac{6}{x}$ і $y = 5 - x$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2.** Поїзд мав проїхати 64 км. Коли він проїхав 24 км, то був затриманий біля семафора на 12 хв. Тоді він збільшив швидкість на 10 км/год і прибув у пункт призначення із запізненням на 4 хв. Знайдіть початкову швидкість поїзда.
- 3.3.** Обчисліть суму $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{11}} + \frac{1}{\sqrt{11} + \sqrt{15}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{27} + \sqrt{31}}$.
- 3.4.** Основи рівнобічної трапеції дорівнюють 1 см і 17 см, а діагональ ділить її тупий кут навпіл. Знайдіть площу трапеції.
-
-

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** Скільки розв'язків має рівняння $\sqrt{x-1}(x^2 - (3+a)x + 3a) = 0$ залежно від значення параметра a ?
- 4.2.^m** Розв'яжіть нерівність $\left| \frac{x+2}{x} \right| (x^2 - 4x - 5) \leq 0$.
- 4.3.^m** Точки A і B лежать у різних півплощинах відносно прямої a . На прямій a знайдіть таку точку X , щоб пряма a містила бісектрису кута AXB .

Варіант 2

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 $a \geq -1$ виконується нерівність $a^3 + 1 \geq a^2 + a$.
- 3.2. Катер пройшов 30 км за течією річки і повернувся назад, витративши на весь шлях 2 год 15 хв. Визначте швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 27 км/год.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^3 + 2x^2 - 3x}{x}$.
- 3.4. Сторони трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Медіана трикутника, проведена до його третьої сторони, дорівнює $\sqrt{46}$ см. Знайдіть невідому сторону 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.^м При яких значеннях параметра a рівняння $(\sqrt{x} - a)(9x - 16) = 0$ має єдиний розв'язок?
- 4.2.^м Розв'яжіть рівняння $(x - 4)(x + 5)(x + 10)(x - 2) = 18x^2$.
- 4.3.^м Дано точки $A(-1; 5)$ і $B(8; 2)$. Складіть рівняння прямої, яка перпендикулярна до прямої AB і перетинає відрізок AB у точці M такій, що $AM : MB = 2 : 1$.

Варіант 3

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 $y = x^2 + 2x - 3$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває додатних значень.
- 3.2. Для перевезення 60 т вантажу було замовлено певну кількість вантажних автомобілів. Через несправність двох з них на кожний автомобіль довелося навантажити на 1 т більше, ніж планувалося. Скільки автомобілів мало працювати на перевезенні вантажу?
- 3.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{4}{\sqrt{3x-15}} + \frac{8}{|x|-6}$.
- 3.4. Сторони трикутника дорівнюють 12 см, 15 см і 18 см. Знайдіть бісектрису трикутника, проведену з вершини його найбільшого кута.

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 сума коренів рівняння $x^2 - (a^2 - 5a)x + 4a - 1 = 0$ дорівнює -6 .
- 4.2.^m Скільки непарних семицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, щоб у кожному числі цифри були різними?
- 4.3.^m Доведіть, що точки, симетричні ортоцентру трикутника відносно прямих, які містять його сторони, лежать на описаному колі цього трикутника.

Варіант 4

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. Розв'яжіть графічно рівняння $\sqrt{x} = 3 - 2x$.
 - 3.2. Скільки грамів 4-відсоткового і скільки грамів 10-відсоткового розчинів солі треба взяти, щоб отримати 180 г 6-відсоткового розчину?
 - 3.3. Доведіть, що функція $f(x) = x^2 + 4x$ спадає на проміжку $(-\infty; -2]$.
 - 3.4. Радіус кола, вписаного в рівнобічну трапецію, дорівнює 6 см, а одна з основ на 10 см більша за іншу. Знайдіть площу трапеції.
-

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.^м 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.^м Розв'яжіть рівняння $2(x^2 + x + 1)^2 - 7(x - 1)^2 = 13(x^3 - 1)$.
- 4.3.^м Запишіть рівняння кола з центром у точці $O(-1; -2)$, яке дотикається до прямої $4x + 3y + 20 = 0$.

Варіант 5

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 $y = 8 - 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває від'ємних значень.
- 3.2.** Двоє трактористів можуть зорати поле, працюючи разом, за 6 год. За скільки годин може зорати це поле кожний тракторист, працюючи самостійно, якщо одному з них для того, щоб зорати $\frac{2}{5}$ поля, треба на 4 год більше, ніж іншому, щоб зорати $\frac{1}{5}$ поля?
- 3.3.** Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, менших від 250, які кратні 3.
- 3.4.** Площа трикутника ABC дорівнює 18 см^2 . На стороні AB позначили точки K і D так, що $AK = KD = DB$, а на стороні AC — точки F і E так, що $AF = FE = EC$. Знайдіть площу чогирикутника $DEFK$.

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.^м** Для невід'ємних чисел a і b доведіть нерівність:

$$a + b + \frac{1}{a+1} + \frac{1}{b+1} \geq 2.$$

- 4.2.^м** Скільки розв'язків залежно від значення параметра a має рівняння

$$|x + 5| + |x - 3| = a?$$

- 4.3.^м** Діагоналі трапеції перпендикулярні. Доведіть, що середня лінія трапеції дорівнює відрізьку, який сполучає середини основ.

Варіант 6

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. Розв'яжіть графічно систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ x - y = 2. \end{cases}$$

3.2. Мотоцикліст проїхав 40 км з пункту A в пункт B і повернувся назад. На зворотному шляху він зменшив швидкість на 10 км/год порівняно з початковою і витратив на подорож на 20 хв більше, ніж на шлях з пункту A в пункт B . Знайдіть початкову швидкість мотоцикліста.

3.3. Знайдіть область визначення функції
$$y = \frac{5}{\sqrt{x^2 + 3x - 10}} + \frac{8}{2x - 7}.$$

3.4. Коло дотикається до одного з катетів рівнобедреного прямокутного трикутника і проходить через вершину протилежного гострого кута. Знайдіть радіус кола, якщо його центр належить гіпотенузі трикутника, а катет трикутника дорівнює 10 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.^м Для будь-яких дійсних чисел a і b доведіть нерівність:

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

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

4.3.^м Медіана AM трикутника ABC дорівнює m і утворює зі сторонами AB і AC кути α і β відповідно. Знайдіть сторону AC .

Варіант 7

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 $y = x^2 - 4x + 3$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває додатних значень.
- 3.2. Моторний човен пройшов 6 км проти течії річки і 8 км за течією, витративши на весь шлях 1 год. Яка швидкість човна в стоячій воді, якщо швидкість течії річки становить 2 км/год?
- 3.3. Знайдіть перший член геометричної прогресії, яка складається з шести членів, якщо сума трьох перших її членів дорівнює 168, а сума трьох останніх дорівнює 21.
- 3.4. Одна з основ рівнобічної трапеції вдвічі більша за іншу, а бічні сторони дорівнюють меншій основі. Знайдіть кути даної трапеції.

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.^м При яких значеннях параметра a рівняння $\frac{x^2 - 2ax + a^2 - 1}{\sqrt{x^2 - 1}} = 0$ не має коренів?
- 4.2.^м Побудуйте графік функції $y = \sqrt{2x + 2\sqrt{x^2 - 4}} - \sqrt{x - 2}$.
- 4.3.^м Дві сторони трикутника дорівнюють a і b , а його площа — S . Доведіть, що виконується нерівність $S \leq \frac{a^2 + b^2}{4}$.

Варіант 8

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 $y = 3 - 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2. Перший робітник виготовляє 96 однакових деталей на 2 год швидше, ніж другий 112 таких деталей. Скільки деталей виготовляє щогодини кожний робітник, якщо перший робить за годину на 2 деталі більше, ніж другий?
- 3.3. Складіть квадратне рівняння, корені якого на 4 більші за відповідні корені рівняння $x^2 - 2x - 4 = 0$.
- 3.4. Одна із сторін трикутника дорівнює 25 см, а друга сторона ділиться точкою дотику вписаного кола на відрізки завдовжки 22 см і 8 см, рахуючи від кінця першої сторони. Знайдіть радіус вписаного 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 Побудуйте графік нерівності $(x^2 + y^2 - 1) |x| \leq 0$.
- 4.2.^m Розв'яжіть рівняння $\left(\frac{x}{x-1}\right)^2 + \left(\frac{x}{x+1}\right)^2 = 90$.
- 4.3.^m Діагоналі описаного чотирикутника $ABCD$ перетинаються в точці O . Радіуси описаних кіл трикутників AOB , BOC , COD , DOA відповідно дорівнюють R_1 , R_2 , R_3 , R_4 . Доведіть, що $R_1 + R_3 = R_2 + R_4$.

Варіант 9

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) проміжок спадання функції;
 - 2) множину розв'язків нерівності $x^2 - 6x + 5 \leq 0$.
- 3.2. Скільки кілограмів 25-відсоткового і скільки кілограмів 50-відсоткового сплавів міді треба взяти, щоб отримати 20 кг 40-відсоткового сплаву?
- 3.3. Сума другого і третього членів геометричної прогресії дорівнює 30, а різниця четвертого і другого дорівнює 90. Знайдіть перший член прогресії.
- 3.4. У трикутнику ABC відрізок BK — висота, відрізок AM — бісектриса, $BK = 26$ см, $AB : AC = 6 : 7$. З точки M опущено перпендикуляр MD на сторону AC . Знайдіть відрізок MD .

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.^м При яких значеннях параметра a рівняння $\frac{x^2 - (2a+2)x + 6a - 3}{\sqrt{2+x-x^2}} = 0$ має один розв'язок?
- 4.2.^м Зобразіть на координатній площині множину точок, координати яких $(x; y)$ задовольняють рівність:
- $$\sqrt{(x+1)(y-2)} = \sqrt{-x-1} \cdot \sqrt{2-y}.$$
- 4.3.^м Доведіть, що в опуклому чотирикутнику сума діагоналей менша від периметра.

Варіант 10

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 $y = \begin{cases} x + 2, & \text{якщо } x \leq -1, \\ x^2, & \text{якщо } -1 < x < 1, \\ \sqrt{x}, & \text{якщо } x \geq 1. \end{cases}$

Користуючись графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

3.2. Кирило може прочитати 15 сторінок на 15 хв швидше, ніж Олесь. Скільки сторінок за годину читає кожний хлопчик, якщо Кирило прочитує за годину на 10 сторінок більше, ніж Олесь?

3.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} xy - \frac{x}{y} = 6, \\ 3xy + \frac{2x}{y} = 28. \end{cases}$

3.4. Точка перетину бісектрис гострих кутів при більшій основі трапеції належить її меншій основі. Знайдіть площу трапеції, якщо її бічні сторони дорівнюють 13 см і 20 см, а висота — 12 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 Розв'яжіть нерівність $\sqrt{3x^2 - 10x + 3} (x^2 - 2x) \geq 0$.

4.2.^m Доведіть, що рівняння $bx^2 - (a - b)x - (a + b) = 0$ має хоча б один корінь при будь-яких дійсних значеннях a і b .

4.3.^m На стороні AD і діагоналі AC паралелограма $ABCD$ позначено відповідно точки N і M так, що $AN = \frac{1}{5}AD$, $AM = \frac{1}{6}AC$. Доведіть, що точки N , M і B лежать на одній прямій.

Варіант 11

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 $y = -x^2 - 6x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) проміжок зростання функції.
- 3.2.** Відстань між містами A і B дорівнює 93 км. З міста A в місто B виїхав перший велосипедист. Через годину назустріч йому з міста B виїхав другий велосипедист, швидкість якого була на 3 км/год більша за швидкість першого. Велосипедисти зустрілися на відстані 45 км від міста A . Знайдіть швидкість кожного з велосипедистів.
- 3.3.** Знайдіть суму всіх від'ємних членів арифметичної прогресії $-5, 2; -4, 8; -4, 4; \dots$
- 3.4.** Діагональ рівнобічної трапеції ділить висоту, проведену з вершини тупого кута, на відрізки завдовжки 10 см і 8 см. Знайдіть площу трапеції, якщо її менша основа дорівнює бічній стороні трапеції.

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 сума квадратів коренів рівняння $x^2 - ax + 4a = 0$ дорівнює 9?
- 4.2.^m** Для додатних чисел a і b доведіть нерівність:
- $$(a^2 + b^2) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \geq 4\sqrt{ab}.$$
- 4.3.^m** Доведіть ознаку рівності трикутників за медіаною та кутами, на які вона ділить кут трикутника.

Варіант 12

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 $y = x^2 - 2x - 3$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) множину розв'язків нерівності $x^2 - 2x - 3 \geq 0$;
 - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2.** Два маляри, працюючи разом, можуть пофарбувати фасад будинку за 16 год. За скільки годин може виконати цю роботу кожен з них, працюючи самостійно, якщо одному для цього потрібно на 24 год менше, ніж іншому?
- 3.3.** Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - 10x + 12 = 0$. Не розв'язуючи цього рівняння, знайдіть значення виразу $\frac{x_2}{x_1} + \frac{x_1}{x_2}$.
- 3.4.** У трикутнику ABC відомо, що $AB = BC = 13$ см, $AC = 10$ см. До кола, вписаного в цей трикутник, проведено дотичну, яка паралельна основі AC і перетинає сторони AB і BC у точках M і K відповідно. Обчисліть площу трикутника MBK .

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.^м** При яких значеннях параметра a рівняння $(\sqrt{x} - a)(3x^2 + x - 2) = 0$ має єдиний розв'язок?
- 4.2.^м** Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $7^n \cdot 2^{3n} - 3^{2n}$ кратне 47.
- 4.3.^м** У трикутнику ABC проведено медіану BM . Відомо, що $AB = 2BM$ і $\angle ABM = 40^\circ$. Знайдіть кут MBC .

Варіант 13

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 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
$$\begin{cases} (x+2)(y+2)xy = 9, \\ x+y-xy = 1. \end{cases}$$
- 4.2.^m Відомо, що ціле число n не кратне 3. Доведіть, що значення виразу $n^2 + 2$ кратне 3.
- 4.3.^m Серединний перпендикуляр діагоналі AC прямокутника $ABCD$ перетинає сторону BC і утворює з нею кут, який дорівнює куту між діагоналями. Знайдіть цей кут.

Варіант 14

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 $y = \begin{cases} \frac{6}{x}, & \text{якщо } x < -1, \\ 6x, & \text{якщо } -1 \leq x \leq 1, \\ \frac{6}{x}, & \text{якщо } x > 1. \end{cases}$

Користуючись графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

3.2. Вкладник поклав у банк гроші на два різних рахунки, по одному з яких нараховували 5 % річних, а по другому — 4 %, і отримав через рік за двома вкладками 1160 грн прибутку. Якби внесені на різні рахунки кошти поміняли місцями, то річний прибуток становив би 1180 грн. Скільки всього грошей було покладено в банк?

3.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{\sqrt{10+3x-x^2}} + \sqrt{x+1}$.

3.4. Бічна сторона рівнобедреного трикутника дорівнює 40 см, а висота, проведена до основи, — $4\sqrt{91}$ см. Знайдіть відстань між точками перетину бісектрис кутів при основі трикутника з його бічними сторонами.

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.^м Скільки коренів має рівняння $|x^2 - 4|x|| = a$ залежно від значення параметра a ?

4.2.^м Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $n^3 + 5n$ кратне 6.

4.3.^м Дано дві точки A і B . Знайдіть геометричне місце точок C таких, що медіана AD трикутника ABC дорівнює його стороні BC .

Варіант 15

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 запізнився 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 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 розв'язки нерівності $|x + 2|(x^2 - a^2) > 0$ залежно від значення параметра a .
- 4.2.^m У 9 «А» класі навчається 30 учнів, а у 9 «Б» — 32 учні. Для участі в шкільній конференції кожний клас делегує трьох учнів. Скільки існує способів сформувавши делегацію від цих двох дев'ятих класів?
- 4.3.^m На сторонах AB і AD квадрата $ABCD$ позначено точки K і M відповідно так, що $AK + AM = AB$. Знайдіть кут KOM , де точка O — центр квадрата.

Варіант 16

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 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 множину розв'язків нерівності $\sqrt{x^2 - 25} (x^2 - 3x - 28) \geq 0$.
- 4.2.^m При яких значеннях параметра a система рівнянь
- $$\begin{cases} x^2 + (y - 2)^2 = 1, \\ y = |x| + a \end{cases}$$
- має три розв'язки?
- 4.3.^m Відрізок AH — висота гострокутного трикутника ABC . Доведіть, що $\angle BAN = \angle OAC$, де точка O — центр описаного кола трикутника ABC .

Варіант 17

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 функцій $y = x - 3$ і $y = \frac{4}{x}$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2. Кілька учнів поділили порівну між собою 120 горіхів. Якби учнів було на 2 більше, то кожний з них отримав би на 2 горіхи менше. Скільки було учнів?
- 3.3. Доведіть, що $5a^2 + 4a - 2ab + b^2 + 2 > 0$ при всіх дійсних значеннях a і b .
- 3.4. Бічна сторона рівнобедреного трикутника точкою дотику вписаного кола ділиться у відношенні 8 : 9, рахуючи від вершини кута при основі трикутника. Знайдіть площу трикутника, якщо радіус вписаного кола дорівнює 16 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 Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} |x - 2| + y^2 = 2 - x, \\ y = x^2 + 2x - 15. \end{cases}$$
- 4.2.^m Спростіть вираз $\sqrt{43 - 6\sqrt{28}} - \sqrt{43 + 6\sqrt{28}}$.
- 4.3.^m На катеті AC прямокутного трикутника ABC як на діаметрі побудовано коло, яке перетинає гіпотенузу AB у точці E . Через точку E проведено дотичну до цього кола, яка перетинає катет BC у точці D . Доведіть, що трикутник BDE — рівнобедрений.

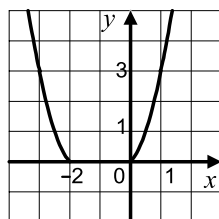
Варіант 18

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 параболы, 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 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.^м Побудуйте графік рівняння $|y - x| = |x + 1|$.
- 4.2.^м При яких значеннях параметра a рівняння $\frac{x^2 - 3ax + 2a^2 + a - 1}{x + 1} = 0$ має єдиний розв'язок?
- 4.3.^м До двох кіл, які перетинаються в точках M і K , проведено спільну дотичну, A і B — точки дотику. Доведіть, що $\angle AMB + \angle AKB = 180^\circ$.

Варіант 19

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 $6x - x^2 \leq 0$;
- 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 множиною коренів рівняння

$$|x + 3| + |x - 1| = a$$

є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 4?

4.2.^m Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні n дріб $\frac{12n+1}{30n+2}$ є нескоротним.

4.3.^m На протилежних сторонах паралелограма як на сторонах поза ним побудовано квадрати. Доведіть, що пряма, яка проходить через центри квадратів, проходить також через точку перетину діагоналей паралелограма.

Варіант 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. Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $3^{n+2} - 2^{n+2} + 3^n - 2^n$ ділиться націло на 10.
- 3.2. За 2 футбольних і 4 волейбольних м'ячі заплатили 2000 грн. Після того як футбольний м'яч подешевшав на 20 %, а волейбольний подорожчав на 10 %, то за один футбольний і один волейбольний м'ячі заплатили 650 грн. Якою була початкова ціна кожного м'яча?
- 3.3. Побудуйте графік рівняння $\frac{y+x^2}{(x-1)^2+(y+1)^2} = 0$.
- 3.4. Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до бічної сторони і утворює з основою трапеції кут 30° . Знайдіть площу трапеції, якщо радіус кола, описаного навколо неї, дорівнює R .

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.^м При яких значеннях параметра a рівняння $x^2 + 2(a+1)x + 2a + 5 = 0$ має корені різного знаку?
- 4.2.^м У ящику лежать 12 жовтих і 15 синіх куль. Яка ймовірність того, що з вибраних навмання восьми куль п'ять будуть жовтими?
- 4.3.^м Вершина A квадрата $ABCD$ є центром повороту на кут 90° . Знайдіть відрізок BC_1 , де точка C_1 — образ точки C при вказаному повороті, якщо $AB = 1$ см.

Варіант 21

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 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.^м Розв'яжіть рівняння:

$$\sqrt{x+2+2\sqrt{x+1}} + \sqrt{x+10+6\sqrt{x+1}} = 6.$$

- 4.2.^м Знайдіть розв'язки нерівності $(a^2 - 1)x \leq a - 1$ залежно від значення параметра a .
- 4.3.^м Доведіть, що середини основ трапеції і точка перетину її діагоналей лежать на одній прямій.

Варіант 22

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 плыв на 10 год більше, ніж на човні, а власна швидкість човна становить 12 км/год.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{5x-15}{3x-x^2}$.
- 3.4. Центр кола, описаного навколо чотирикутника $ABCD$, належить його стороні AD . Знайдіть кути даного чотирикутника, якщо $\angle ACB = 30^\circ$, $\angle CBD = 20^\circ$.

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.^м Зобразіть на координатній площині множину точок, координати яких $(x; y)$ задовольняють нерівність $\sqrt{-y} \leq \sqrt{1-x^2}$.
- 4.2.^м При яких натуральних значеннях n значення виразу $n^4 + n^2 + 1$ є простим числом?
- 4.3.^м Дано коло $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4$. Знайдіть рівняння кола з центром $O_1(4; -3)$, яке дотикається до даного кола.

Варіант 23

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 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 Додатні числа a і b такі, що $a + 5b = 10$. Знайдіть найбільше значення виразу ab .
- 4.2.^m Знайдіть усі значення параметра a , при яких нерівність $(a - 3)x^2 - (2a - 6)x + 2a - 7 \leq 0$ виконується для всіх дійсних значень x .
- 4.3.^m В опуклому чотирикутнику відрізки, які сполучають середини протилежних сторін, дорівнюють m і n , кут між ними дорівнює 60° . Знайдіть діагоналі чотирикутника.

Варіант 24

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 $y = \sqrt{12 + 4x - x^2} - \frac{x - 5}{x^2 + 3x}$.
- 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 , $\angle AKB = 60^\circ$. Знайдіть відрізок BK .

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 Доведіть, що при всіх цілих n значення виразу

$$(n - 2)(n - 1)n(n + 1) + 1$$

є квадратом цілого числа.

- 4.2.^m Для довільного дійсного x доведіть нерівність:

$$|x - 2| + |x - 6| \geq 4.$$

При яких значеннях x виконується рівність?

- 4.3.^m На стороні BC трикутника ABC позначено точку M так, що $BM : MC = 3 : 10$. У якому відношенні відрізок AM ділить медіану BK трикутника ABC ?

Варіант 25

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 b виконується нерівність:

$$(2b - 8)(b - 2) + 3 > (b - 3)^2.$$

3.2. До розчину, який містив 20 г солі, додали 100 г води, після чого концентрація розчину зменшилася на 10 %. Скільки грамів води містив розчин спочатку?

3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 + 8x + 16}{x + 4} - \frac{3x - x^2}{x}$.

3.4. Через точку M , розташовану поза колом, проведено пряму, яка перетинає дане коло в точках A і B . Доведіть, що $MA \cdot MB = d^2 - R^2$, де R — радіус кола, d — відстань від точки M до центра 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 При яких значеннях параметра a множиною розв'язків системи нерівностей

$$\begin{cases} (x - a + 7)(x - a) \leq 0, \\ x \leq 3 \end{cases}$$

є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 4?

4.2.^m Скільки трицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6?

4.3.^m Точки A і B лежать в одній півплощині відносно прямої a . Знайдіть на прямій a таку точку X , щоб сума $AX + XB$ була найменшою.

Варіант 26

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:

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

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 $y = \frac{x^4 - 3x^2 - 4}{x^2 - 4}$.

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

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

4.3.^м У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $\angle B = 30^\circ$. Серединний перпендикуляр відрізка AB перетинає його в точці M , а сторону BC — у точці K . Доведіть, що $MK = \frac{1}{3}BC$.

Варіант 27

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) проміжок спадання функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває від'ємних значень.
- 3.2. Відстань від пункту A до пункту B по залізниці дорівнює 105 км, а по річці — 150 км. Поїзд з пункту A виходить на 2 год пізніше від теплохода і прибуває до пункту B на 15 хв раніше. Знайдіть швидкість поїзда, якщо вона на 30 км/год більша за швидкість теплохода.
- 3.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 - 8xy + 16y^2 = 4, \\ xy + 4y^2 = 6. \end{cases}$$
- 3.4. Перпендикуляр, опущений з точки кола на його діаметр, ділить діаметр на два відрізки, різниця яких дорівнює 21 см. Знайдіть довжину кола, якщо довжина перпендикуляра дорівнює 10 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.^м Знайдіть розв'язки нерівності $\sqrt{x-a}(4x-11) \geq 0$ залежно від значення параметра a .
- 4.2.^м Про додатні числа x і y відомо, що $\frac{x^2 - 4y^2}{xy} = -3$. Знайдіть значення виразу $\frac{2x^2 + y^2}{3xy}$.
- 4.3.^м Один з кутів прямокутного трикутника дорівнює 15° . Доведіть, що висота трикутника, проведена до його гіпотенузи, у 4 рази менша гіпотенузи.

Варіант 28

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 тотожність:

$$\left(\frac{2a}{a+3} - \frac{4a}{a^2+6a+9} \right) : \frac{a+1}{a^2-9} - \frac{a^2-9a}{a+3} = a.$$

3.2. За 12 зошитів і 8 олівців заплатили 52 грн. Скільки коштує зошит і скільки — олівець, якщо 7 зошитів дорожчі за 4 олівці на 13 грн?

3.3. Побудуйте графік функції $y = x^2 - 6|x| + 5$.

3.4. Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до бічної сторони, а основи дорівнюють 7 см і 25 см. Знайдіть відрізки, на які діагональ ділить висоту трапеції, проведену з вершини тупого кута.

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.^м Числа x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - (2a-3)x + a^2 - 3 = 0$. Знайдіть значення a , при яких виконується рівність $2x_1 + 2x_2 = x_1x_2$.

4.2.^м Знайдіть усі прості числа p такі, що числа $p + 14$ і $p + 40$ також є простими.

4.3.^м У трикутнику ABC відомо, що $\angle C = 90^\circ$, $AC = 1$ см, $BC = \sqrt{2}$ см. Доведіть, що його медіани AK і CM перпендикулярні.

Варіант 29

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 $y = x^2 + 4x$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок спадання функції;
 - 2) множину розв'язків нерівності $x^2 + 4x \geq 0$.
- 3.2. Першому робітнику для виконання завдання потрібно на 4 год більше, ніж другому. Якщо перший робітник буде працювати 3 год, а потім його змінить другий, то останньому потрібно буде працювати 6 год, щоб закінчити завдання. За скільки годин може виконати все завдання другий робітник?
- 3.3. При будь-якому n суму n перших членів деякої арифметичної прогресії можна обчислити за формулою $S_n = n^2 + 3n$. Знайдіть різницю цієї прогресії.
- 3.4. Центр кола, описаного навколо трапеції, належить більшій основі, а бічна сторона дорівнює меншій основі. Знайдіть кути трапеції.

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
$$\begin{cases} x + y = 6, \\ x^2 + y^2 = a. \end{cases}$$
- 4.2.^m Є 6 різних квіток. Скільки існує способів скласти з них букет з 3 квіток або з 5 квіток?
- 4.3.^m На стороні BC і діагоналі AC паралелограма $ABCD$ позначено точки K і F відповідно так, що $BK : BC = 5 : 6$, $AF : AC = 6 : 7$. Доведіть, що точки D , F і K лежать на одній прямій.

Варіант 30

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 функцій $y = \frac{8}{x}$ і $y = 6 - x$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2. Першій бригаді для підготовки газону футбольного поля потрібно на 10 год більше, ніж другій. Коли перша бригада пропрацювала 12 год, а потім її замінила друга, яка пропрацювала 9 год, то було підготовлено 60 % газону. За скільки годин може підготувати газон кожна бригада, працюючи самостійно?
- 3.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{1}{\sqrt{3-5x-2x^2}} + 2\sqrt{x+1}$.
- 3.4. Центр кола, вписаного у рівнобедрений трикутник, ділить його висоту, проведену до основи, на відрізки, довжини яких дорівнюють 34 см і 16 см. Знайдіть площу даного 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 система рівнянь $\begin{cases} 3x + ay = 5, \\ ax + 12y = a + 4 \end{cases}$ має безліч розв'язків?
- 4.2.^m Послідовність задана рекурентно: $a_1 = 6$, $a_2 = 20$, $a_{n+2} = 6a_{n+1} - 8a_n$. Доведіть, що цю послідовність можна задати формулою n -го члена $a_n = 2^n + 4^n$.
- 4.3.^m Відрізок, який сполучає середини двох протилежних сторін опуклого чотирикутника, ділить його на два рівновеликих чотирикутники. Доведіть, що ці сторони паралельні.

Варіант 31

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. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{5}{\sqrt{7x+3}} - \frac{1}{|x|-2}$.
- 3.2. Перші 280 км дороги від пункту A до пункту B автобус проїхав з певною швидкістю, а останні 480 км — із швидкістю на 10 км/год більшою. Знайдіть початкову швидкість автобуса, якщо на весь шлях від пункту A до пункту B він витратив 10 год.
- 3.3. При яких значеннях b і c вершина параболи $y = 5x^2 + bx + c$ знаходиться в точці $B(2; 7)$?
- 3.4. Коло, вписане в рівнобічну трапецію, ділить точкою дотику бічну сторону на відрізки завдовжки 8 см і 18 см. Знайдіть площу трапеції.

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 Прямі a і b паралельні. На прямій a позначили m точок ($m \geq 2$), а на прямій b — n точок ($n \geq 2$). Скільки існує чотирикутників з вершинами в позначених точках?
- 4.2.^m Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких $(x; y)$ задовольняють систему нерівностей
$$\begin{cases} y \geq x^2 + 4x + 4, \\ (x+2)^2 + y^2 \leq 1. \end{cases}$$
- 4.3.^m Відрізки AK і BM — бісектриси трикутника ABC . Знайдіть кут BAC , якщо промінь KM — бісектриса кута AKC .

Варіант 32

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. Знайдіть область визначення функції:

$$y = \sqrt{48 + 2x - x^2} + \frac{4}{x^2 - 36}.$$

3.2. З одного міста в інше, відстань між якими дорівнює 300 км, виїхали одночасно два автомобілі. Один із них рухався зі швидкістю на 10 км/год більшою, ніж інший, а тому прибув до пункту призначення на 1 год раніше від нього. Знайдіть швидкість кожного з автомобілів.

3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{2x-12}{x-3}$.

3.4. Доведіть, що коли діагоналі рівнобічної трапеції перпендикулярні, то її висота дорівнює середній лінії трапеції.

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.^м Знайдіть усі значення параметра a , при яких система рівнянь

$$\begin{cases} |x| + |y| = 2, \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$$

має чотири розв'язки.

4.2.^м Дійсні числа x і y задовольняють умову $5x + 12y = 13$. Доведіть, що $x^2 + y^2 \geq 1$.

4.3.^м До кола, вписаного в трикутник, проведено три дотичні, паралельні сторонам трикутника. Ці дотичні відтинають від даного трикутника три трикутники, радіуси описаних кіл яких дорівнюють R_1 , R_2 , R_3 . Знайдіть радіус описаного кола даного трикутника.

Варіант 33

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 будь-якому значенні a виконується нерівність:

$$a(a-2) > 6(a-4).$$

3.2. У першому бідоні було молоко з масовою часткою жиру 2 %, а в другому — 5 %. Скільки треба взяти молока з кожного бідона, щоб отримати 12 кг молока, масова частка жиру якого дорівнює 4 %?

3.3. Побудуйте графік функції $y = x^2 - 2x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:

- 1) область значень функції;
- 2) проміжок зростання функції.

3.4. Діагоналі трапеції $ABCD$ з основами BC і AD перетинаються в точці O , $AO = OD$. Доведіть, що дана трапеція рівнобічна.

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.^м Знайдіть множину розв'язків нерівності $\sqrt{9-x^2} (x^2+x-2) \leq 0$.

4.2.^м При яких значеннях параметра a рівняння $x^4 - (a-1)x^2 + a^2 - 4 = 0$ має три корені?

4.3.^м У прямокутному трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$) проведено медіану AM . Відомо, що $\angle MAC = 15^\circ$, а площа трикутника ABC дорівнює S . Знайдіть медіану AM .

Варіант 34

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 $x^2 + y^2 + 8x - 10y + 42 > 0$ при всіх дійсних значеннях x і y .
- 3.2. Перший насос наповнив водою басейн об'ємом 360 м^3 , а другий — об'ємом 480 м^3 . Перший насос перекачував щогодини на 10 м^3 води менше, ніж другий, і працював на 2 год довше, ніж другий. Який об'єм води перекачує кожен насос за годину?
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} -\frac{2}{x}, & \text{якщо } x \leq -1, \\ 1-x, & \text{якщо } x > -1. \end{cases}$

Користуючись графіком, укажіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

- 3.4. Точка дотику кола, вписаного у прямокутну трапецію, ділить її меншу основу на відрізки завдовжки 6 см і 3 см, рахуючи від вершини прямого кута. Обчисліть периметр трапеції.

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.^м Розв'яжіть нерівність $\frac{x^2 - |x| - 12}{x - 3} \geq 2x$.
- 4.2.^м При яких значеннях параметра a система рівнянь $\begin{cases} ax + 2y = 3, \\ 8x + ay = a + 2 \end{cases}$ не має розв'язків?
- 4.3.^м Побудуйте трикутник за двома сторонами і медіаною, проведеною до його третьої сторони.

Варіант 35

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 допустимих значеннях змінної значення виразу не залежить від значення a :

$$\frac{a}{a+2} - \left(\frac{a}{a^2-4} + \frac{a}{a^2-4a+4} \right) : \frac{2a}{(2-a)^2}.$$

- 3.2. Дві бригади працювали на збиранні яблук. Першого дня перша бригада працювала 2 год, а друга — 3 год, причому разом вони зібрали 23 ц яблук. Наступного дня перша бригада за 3 год зібрала на 2 ц більше, ніж друга за 2 год. Скільки центнерів яблук збирала кожна бригада за 1 год?

- 3.3. Побудуйте графік функції $y = x^2 + \frac{x^2}{1+x^2} + \frac{x^2}{(1+x^2)^2} + \dots$, де $x \neq 0$.

- 3.4. Висота рівнобедреного трикутника, проведена до основи, дорівнює 20 см, а висота, проведена до бічної сторони, — 24 см. Знайдіть площу цього 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 Доведіть, що при всіх натуральних значеннях n значення виразу $11 \cdot 3^{2n} + 10 \cdot 2^n$ кратне 7.
- 4.2.^m Визначте кількість коренів рівняння $|2|x|-1| = a$ залежно від значення параметра a .
- 4.3.^m В опуклому чотирикутнику $ABCD$ відомо, що $\angle BAD = \angle BCD$. Бісектриса кута ABC перетинає сторону AD у точці P . На стороні BC позначено точку M так, що $AM \perp BP$. Доведіть, що $PM \parallel CD$.

Варіант 36

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. Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{20 + x - x^2} + \frac{4}{x - 2}$.
- 3.2. Перший насос може наповнити басейн на 12 год швидше, ніж другий. Через 4 год після того, як було включено другий насос, включили перший, і через 10 год спільної роботи виявилось, що наповнено $\frac{2}{3}$ басейну. За скільки годин може наповнити басейн кожен насос, працюючи самостійно?
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x^2} - 2x + 1$. Користуючись графіком, укажіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.
- 3.4. У прямокутному трикутнику ABC до гіпотенузи AB проведено висоту CM . Площа трикутника ACM дорівнює 6 см^2 , а площа трикутника BCM — 54 см^2 . Знайдіть сторони трикутника ABC .

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.^м Розв'яжіть рівняння $x^2 + \sqrt{x^2 + 2x + 8} = 12 - 2x$.
- 4.2.^м Для довільних дійсних чисел a і b доведіть нерівність:
$$a^2 + b^2 + 1 \geq ab + a + b.$$
- 4.3.^м У прямокутному трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$) відрізки CH , CL і CM — відповідно висота, бісектриса і медіана трикутника. Знайдіть бісектрису CL , якщо $CH = 6 \text{ см}$, $CM = 10 \text{ см}$.

Варіант 37

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. За результатами тестування з алгебри 24 учнів дев'ятого класу склали таблицю, у якій відобразили розподіл кількості помилок, зроблених одним учнем:

Кількість помилок	0	1	2	3	4
Кількість учнів	5	4	6	8	2

Знайдіть моду і середнє значення вибірки, побудуйте відповідну гістограму.

- 3.2. Кожна з двох бригад мала прокласти по 720 м кабелю. Перша з них проклала щогодини на 2 м більше за іншу і закінчила роботу на 18 год раніше від неї. Скільки метрів кабелю проклала щогодини кожна бригада?
- 3.3. При якому значенні c найбільше значення функції $y = -3x^2 + 9x + c$ дорівнює -5 ?
- 3.4. Бісектриса гострого кута паралелограма ділить його сторону у відношенні $2 : 5$, рахуючи від вершини тупого кута, який дорівнює 120° . Обчисліть площу паралелограма, якщо його периметр дорівнює 54 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.^м Побудуйте графік рівняння $\sqrt{x^2 + y^2} - 1 = x$.
- 4.2.^м Розв'яжіть систему рівнянь:
$$\begin{cases} 2x^2 - 5xy - 3y^2 = 0, \\ x^2 - 2xy - y^2 = 2. \end{cases}$$
- 4.3.^м У шестикутнику $ABCDEF$ сторони в парах AB і DE , BC і EF , AF і CD рівні й паралельні. Доведіть, що діагоналі шестикутника AD , BE і CF перетинаються в одній точці.

Варіант 38

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. При яких значеннях a і c вершина параболи $y = ax^2 - 12x + c$ знаходиться в точці $B(-2; 3)$?
- 3.2. Моторний човен пройшов 16 км по озеру, а потім 15 км по річці, яка впадає в це озеро, за 1 год. Знайдіть власну швидкість човна, якщо швидкість течії річки становить 2 км/год.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 - 10x + 25}{x - 5} - \frac{2x - x^2}{x}$.
- 3.4. На медіані BD трикутника ABC позначено точку M так, що $BM : MD = 3 : 1$. Знайдіть площу трикутника ABC , якщо площа трикутника AMD дорівнює 3 см^2 .

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.^м Розв'яжіть нерівність $\left| \frac{x-3}{x-1} \right| (x^2 - x - 2) \leq 0$.
- 4.2.^м Знайдіть усі значення параметра a , при яких функція $y = |x - 2| + a|x + 2|$ є непарною.
- 4.3.^м З точки M , яка належить куту BAC , на його сторони опустили перпендикуляри завдовжки $\sqrt{7}$ см і $2\sqrt{7}$ см. Знайдіть відрізок MA , якщо $\angle BAC = 60^\circ$.

Варіант 39

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 рівняння $|x + y| = 4$.
- 3.2. Із села A в село B , відстань між якими дорівнює 24 км, виїхав перший велосипедист. Через 15 хвилин після цього із села B в село A виїхав другий велосипедист. Вони зустрілися через 1 год після виїзду першого велосипедиста. Знайдіть швидкість кожного велосипедиста, якщо перший з них проїжджає за 2 год на 6 км менше, ніж другий — за 3 год.
- 3.3. Доведіть, що функція $f(x) = 8x - x^2$ зростає на проміжку $(-\infty; 4]$.
- 3.4. Знайдіть площу трапеції, основи якої дорівнюють 16 см і 30 см, а бічні сторони — 13 см і 15 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 Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $3x^2 - 4x - 2 = 0$. Знайдіть значення виразу $|x_2 - x_1|$.
- 4.2.^m Розв'яжіть рівняння $\frac{3}{(x+3)(x-1)} - \frac{4}{(x-2)(x+4)} = -\frac{1}{2}$.
- 4.3.^m Центри вписаного і описаного кіл трикутника ABC лежать по різні сторони від прямої AB . Сторона AB дорівнює радіусу описаного кола. Чому дорівнює кут AOB , де точка O — центр вписаного кола?

Варіант 40

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 $y = -x^2 + 4x - 3$. Користуючись графіком, знайдіть проміжок зростання і проміжок спадання функції.
- 3.2. До сплаву міді й цинку, який містив 10 кг цинку, додали 10 кг міді. Після цього відсотковий вміст міді в сплаві збільшився на 5%. Скільки кілограмів міді містив початковий сплав?
- 3.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + y - xy = 1, \\ x + y + xy = 9. \end{cases}$$
- 3.4. Основи рівнобічної трапеції дорівнюють 15 см і 33 см, а діагональ ділить її гострий кут навпіл. Знайдіть площу трапеції.

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.^н Знайдіть усі значення параметра a , при яких функція

$$y = \sqrt{(a-3)x^2 - (6-2a)x + 5}$$

визначена на множині дійсних чисел.

- 4.2.^н Доведіть, що нерівність $\|x+1| - |x-1|\| \leq 2$ виконується при всіх дійсних значеннях x .
- 4.3.^н Усередині прямокутника $ABCD$ позначено точку M . Доведіть, що існує опуклий чотирикутник, діагоналі якого перпендикулярні і дорівнюють AB і BC , а сторони дорівнюють MA , MB , MC і MD .

Варіант 41

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 функцій $y = x + 5$ і $y = \frac{6}{x}$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2. Першу половину шляху, яка становить 20 км, велосипедист рухався зі швидкістю, яка на 5 км/год більша за швидкість, з якою він долав останні 20 км. З якою швидкістю проїхав велосипедист другу половину шляху, якщо на весь шлях він витратив 3 год 20 хв?
- 3.3. Обчисліть суму $\frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{8} + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{11} + \sqrt{8}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{38} + \sqrt{35}}$.
- 3.4. Два кола мають зовнішній дотик у точці A , точки B і C — точки дотику до цих кіл їх спільної дотичної. Доведіть, що кут BAC — прямий.

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.^м Скільки розв'язків має рівняння

$$\sqrt{x-2}(x^2 - (5+a)x + 5a) = 0$$

залежно від значення параметра a ?

- 4.2.^м Розв'яжіть нерівність:

$$\left| \frac{x-5}{x} \right| (x^2 - x - 12) \leq 0.$$

- 4.3.^м Точки A і B лежать в одній півплощині відносно прямої a . Знайдіть на прямій a таку точку X , щоб промені XA і XB утворювали з цією прямою рівні кути.

Варіант 42

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 $a \geq -2$ виконується нерівність $a^3 + 8 \geq 2a^2 + 4a$.
- 3.2. Човен проплив 5 км за течією річки і 3 км проти течії, витративши на весь шлях 40 хв. Швидкість течії становить 3 км/год. Знайдіть швидкість руху човна за течією.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{8x-8}{x-x^2}$.
- 3.4. Сторони трикутника дорівнюють 8 см, 9 см і 13 см. Знайдіть медіану трикутника, проведenu до його найбільшої сторони.

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.^м При яких значеннях параметра a рівняння $(\sqrt{x} - a)(4x - 9) = 0$ має єдиний розв'язок?
- 4.2.^м Розв'яжіть рівняння $(x - 3)(x + 4)(x + 6)(x - 2) = 10x^2$.
- 4.3.^м 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 $AN : NB = 3 : 1$.

Варіант 43

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 $y = 8 + 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень даної функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває додатних значень.
- 3.2. Для перевезення 30 т вантажному автомобілю треба було зробити кілька рейсів, але вантаж довелося перевозити на автомобілі, який мав вантажопідйомність на 2 т більшу, ніж планувалося. Через це для перевезення вантажу знадобилося на 4 рейси менше, ніж планувалося. Знайдіть вантажопідйомність автомобіля, який перевіз вантаж.
- 3.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{5}{\sqrt{4x-12}} - \frac{7}{|x|-4}$.
- 3.4. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює 5 см, а бічна сторона — 20 см. Знайдіть бісектрису трикутника, проведену з вершини кута при його основі.

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.^м Знайдіть усі значення параметра a , при яких сума коренів рівняння

$$x^2 - (a^2 + 3a)x + 4 - a = 0$$

дорівнює 4.

- 4.2.^м Скільки чотирицифрових непарних чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?
- 4.3.^м Точка H — ортоцентр трикутника ABC . Радіус кола, описаного навколо трикутника ABC , дорівнює R . Доведіть, що $AH^2 = 4R^2 - BC^2$.

Варіант 44

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. Розв'яжіть графічно рівняння $\sqrt{x} = \frac{8}{x}$.
- 3.2. Маємо два сплави міді й цинку. Перший сплав містить 9 %, а другий — 30 % цинку. Скільки треба взяти кілограмів першого сплаву і скільки кілограмів другого, щоб отримати сплав масою 300 кг, який містить 23 % цинку?
- 3.3. Доведіть, що функція $f(x) = x^2 - 2x$ зростає на проміжку $[1; +\infty)$.
- 3.4. Радіус кола, вписаного в прямокутну трапецію, дорівнює 4 см, а одна з основ на 6 см більша за іншу. Знайдіть площу трапеції.

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.^м 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.^м Розв'яжіть рівняння $x(x + 3)(x + 5)(x + 8) = 100$.
- 4.3.^м Запишіть рівняння кола з центром у точці $O(2; -1)$, яке дотикається до прямої $5x - 12y + 4 = 0$.

Варіант 45

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 $y = -x^2 - 4x + 5$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) проміжок зростання функції.
- 3.2. Двоє робітників можуть виконати завдання, працюючи разом, за 2 дні. За скільки днів може виконати це завдання кожний робітник, працюючи самостійно, якщо одному з них для виконання $\frac{1}{3}$ завдання треба на 3 дні менше, ніж іншому для виконання $\frac{2}{3}$ завдання?
- 3.3. Знайдіть суму всіх натуральних чисел, які кратні 6 і менші від 250.
- 3.4. Площа трикутника ABC дорівнює 24 см^2 . На стороні AB позначили точки D і F так, що $AD = BF = \frac{1}{4} AB$, а на стороні BC — точки P і M так, що $CM = BP = \frac{1}{4} BC$. Знайдіть площу чотирикутника $DFPM$.

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:

$$a^2 + b^2 + 4 \geq ab + 2a + 2b.$$

- 4.2.^m Скільки розв'язків залежно від значення параметра a має рівняння

$$|x + 4| - |x - 2| = a?$$

- 4.3.^m Середня лінія трапеції дорівнює відрізку, який сполучає середини основ. Доведіть, що діагоналі цієї трапеції перпендикулярні.

Варіант 46

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. Розв'яжіть графічно систему рівнянь
$$\begin{cases} y = x^2 - 4, \\ 2x + y = -1. \end{cases}$$
- 3.2. Із села A в село B , відстань між якими дорівнює 30 км, велосипедист проїхав з певною швидкістю, а повертався зі швидкістю на 3 км/год більшою і витратив на 30 хв менше, ніж на шлях із села A в село B . Знайдіть початкову швидкість велосипедиста.
- 3.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{1}{\sqrt{3+5x-2x^2}} + 3\sqrt{x-2}$.
- 3.4. Коло, центр якого належить гіпотенузі прямокутного трикутника, дотикається до більшого катета і проходить через вершину протилежного гострого кута. Знайдіть радіус кола, якщо катети дорівнюють 5 см і 12 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.^м Для всіх дійсних чисел a і b доведіть нерівність $a^4 + 4b^4 + 4 \geq 8ab$.
- 4.2.^м Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 4x^2 - 2xy + y^2 = 4, \\ 6x^2 - 3xy - y^2 = -4. \end{cases}$$
- 4.3.^м Медіана SM трикутника ABC утворює зі сторонами AC і BC кути α і β відповідно, $BC = a$. Знайдіть медіану SM .

Варіант 47

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 $y = -x^2 + 8x - 12$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) множину розв'язків нерівності $-x^2 + 8x - 12 \geq 0$.
- 3.2.** Катер пройшов 10 км за течією річки і 9 км по озеру, витративши на весь шлях 1 год. Знайдіть власну швидкість катера, якщо швидкість течії річки становить 2 км/год.
- 3.3.** Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії (b_n) , якщо $b_2 - b_4 = 1,5$ і $b_1 - b_3 = 3$.
- 3.4.** Менша основа рівнобічної трапеції дорівнює її бічній стороні, а діагональ перпендикулярна до бічної сторони. Знайдіть кути даної трапеції.

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

$$\frac{x^2 - (4 + 3a)x + 12a}{\sqrt{x^2 - 1}} = 0$$

має єдиний розв'язок?

- 4.2.^m** Побудуйте графік функції $y = \sqrt{2x + 2\sqrt{x^2 - 1}} - \sqrt{x - 1}$.

- 4.3.^m** Дві сторони трикутника дорівнюють a і b , а його площа — S . Доведіть, що виконується нерівність $S \leq \frac{a^2 + ab + b^2}{6}$.

Варіант 48

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 $y = 4x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2. Перша бригада мала виготовити 120 однакових деталей, а друга — 144 такі деталі. Перша бригада виготовляла щогодини на 4 деталі більше, ніж друга, і працювала на 3 год менше від другої. Скільки деталей виготовляла кожна бригада за годину?
- 3.3. Складіть квадратне рівняння, корені якого на 3 більші за відповідні корені рівняння $x^2 - 8x + 2 = 0$.
- 3.4. Одна із сторін трикутника дорівнює 30 см, а друга сторона ділиться точкою дотику вписаного кола на відрізки завдовжки 12 см і 14 см, рахуючи від кінця невідомої сторони. Знайдіть радіус вписаного 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.^м Побудуйте графік нерівності $x^2 - 4|x| + y^2 - 4|y| + 4 \leq 0$.
- 4.2.^м Розв'яжіть рівняння $3x^2 + 5x + \frac{5}{x} + \frac{3}{x^2} = 16$.
- 4.3.^м Діагоналі опуклого чотирикутника $ABCD$ перетинаються в точці O . Радіуси описаних кіл трикутників AOB , BOC , COD , AOD відповідно дорівнюють R_1 , R_2 , R_3 , R_4 . Відомо, що $R_1 + R_3 = R_2 + R_4$. Доведіть, що в чотирикутник $ABCD$ можна вписати коло.

Варіант 49

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 $y = -4x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) множину розв'язків нерівності $-4x - x^2 \geq 0$;
 - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2. Скільки кілограмів 20-відсоткового і скільки кілограмів 50-відсоткового сплавів міді треба взяти, щоб отримати 30 кг 30-відсоткового сплаву?
- 3.3. Між числами 5 і 1280 вставте три таких числа, щоб вони разом з даними числами утворювали геометричну прогресію.
- 3.4. Бісектриса AM трикутника ABC ($\angle C = 90^\circ$) ділить катет BC на відрізки завдовжки 6 см і 10 см. Знайдіть радіус кола, яке проходить через точки A , C і M .

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.^м При яких значеннях параметра a рівняння

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

має один розв'язок?

- 4.2.^м Зобразіть на координатній площині множину точок, координати яких $(x; y)$ задовольняють рівність:

$$\sqrt{(x-3)(y+2)} = \sqrt{3-x} \cdot \sqrt{-y-2}.$$

- 4.3.^м Доведіть, що в опуклому чотирикутнику сума діагоналей більша за півпериметр.

Варіант 50

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 $y = \begin{cases} -\frac{6}{x}, & \text{якщо } x < -2, \\ x^2 - 1, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{6}{x}, & \text{якщо } x > 2. \end{cases}$

Користуючись графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

3.2. Резервуар, об'єм якого дорівнює 10 м^3 , наповнюється водою через першу трубу на 5 хв швидше, ніж через другу трубу. Скільки кубічних метрів води надходить за годину з кожної труби, якщо з першої за годину надходить на 10 м^3 більше, ніж з другої?

3.3. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{2y}{x} = 1, \\ x^2 - 5xy + 2y^2 = 32. \end{cases}$

3.4. Точка перетину бісектрис тупих кутів при меншій основі трапеції належить її більшій основі. Знайдіть площу трапеції, якщо її бічні сторони дорівнюють 25 см і 30 см, а висота — 24 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.^м Розв'яжіть нерівність $(x^2 - 9)\sqrt{x^2 - 6x + 5} \geq 0$.

4.2.^м При яких значеннях параметра a має розв'язки рівняння

$$(3a - 2)x^2 - (4 - 6a)x + a + 2 = 0?$$

4.3.^м На стороні BC і діагоналі BD паралелограма $ABCD$ позначили відповідно точки F і K так, що $BF = \frac{1}{3}BC$, $BK = \frac{1}{4}BD$. Доведіть, що точки A , K , F лежать на одній прямій.

Варіант 51

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 $y = x^2 - 2x - 4$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2. Із села на станцію вийшов пішохід. Через 36 хв після нього з цього села виїхав у тому самому напрямку велосипедист, який наздогнав пішохода на відстані 6 км від села. Знайдіть швидкість пішохода, якщо вона на 9 км/год менша від швидкості велосипедиста.
- 3.3. Знайдіть суму всіх додатних членів арифметичної прогресії:
4,6; 4,2; 3,8; ...
- 3.4. Більша діагональ прямокутної трапеції ділить висоту, проведену з вершини тупого кута, на відрізки завдовжки 20 см і 12 см. Більша бічна сторона трапеції дорівнює її меншій основі. Знайдіть площу трапеції.

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 сума квадратів коренів рівняння $x^2 + ax + 2a = 0$ дорівнює 5?
- 4.2.^m Для будь-яких дійсних чисел a і b доведіть нерівність:
$$a^6 + b^6 \geq a^5b + ab^5.$$
- 4.3.^m Доведіть ознаку рівності трикутників за двома сторонами і медіаною, проведеною до третьої сторони.

Варіант 52

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 $y = -x^2 + 6x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок зростання функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває додатних значень.
- 3.2.** Дві бригади, працюючи разом, зорали поле за 8 год. За скільки годин може зорати поле кожна бригада, працюючи самостійно, якщо одній бригаді на це потрібно на 12 год більше, ніж іншій?
- 3.3.** Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $2x^2 - 3x - 7 = 0$. Не розв'язуючи цього рівняння, знайдіть значення виразу $x_1^2 + x_2^2$.
- 3.4.** У трикутнику MNK відомо, що $MN = NK = 25$ см, $MK = 14$ см. До кола, вписаного у цей трикутник, проведена дотична, яка паралельна основі MK і перетинає сторони MN і NK у точках F і E відповідно. Обчисліть площу трикутника FNE .

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 $(\sqrt{x} - a)(2x^2 - 7x - 4) = 0$ має єдиний корінь?
- 4.2.^m** Доведіть, що при всіх натуральних значеннях n значення виразу $14 \cdot 13^n + 13 \cdot 2^{2n}$ кратне 9.
- 4.3.^m** У трикутнику ABC проведено медіану BM . Відомо, що $\angle ABM = 20^\circ$, $\angle MBC = 80^\circ$. Доведіть, що $AB = 2BM$.

Варіант 53

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 $(x+4)(x^2-4x+16)-(x^2-10)(x-1)$ набуває додатних значень при всіх значеннях x . Якого найменшого значення набуває цей вираз і при якому значенні x ?
- 3.2. Тракторист мав зорати поле площею 200 га. Кожен день він зорював на 5 га більше, ніж планував, а тому закінчив оранку на 2 дні раніше строку. За скільки днів тракторист зорав поле?
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{3x^2 - 10x + 3}{x - 3} - \frac{x^2 - 1}{x + 1}$.
- 3.4. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ з вершинами в точках $A(2; -2)$, $B(1; 2)$, $C(-3; 1)$, $D(-2; -3)$ є прямокутником.
-

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.^м Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} (x-2)(y-2)xy = 9, \\ xy - x - y = 3. \end{cases}$$
- 4.2.^м Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $n^3 + 11n$ кратне 6.
- 4.3.^м Серединний перпендикуляр діагоналі AC прямокутника $ABCD$ перетинає сторону BC у точці M так, що $BM : MC = 1 : 2$. Знайдіть кути, на які діагональ прямокутника ділить його кут.

Варіант 54

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 $y = \begin{cases} -\frac{4}{x}, & \text{якщо } x < -2, \\ -2x, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 2, \\ -\frac{4}{x}, & \text{якщо } x > 2. \end{cases}$

Користуючись графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

3.2. Вкладник поклав до банку на два різні рахунки загальну суму 15 000 грн. По першому з них банк виплачує 7 % річних, а по другому — 10 % річних. Через рік вкладник отримав 1200 грн відсоткових грошей. Скільки гривень він поклав на кожен рахунок?

3.3. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x-2}{\sqrt{20-8x-x^2}} + \sqrt{x+6}$.

3.4. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює 40 см, а висота, проведена до неї, — 15 см. Знайдіть відстань між точками дотику кола, вписаного у трикутник, з його бічними сторонами.

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.^м Скільки коренів має рівняння $|x^2 - 2|x|| = a$ залежно від значення параметра a ?

4.2.^м Відомо, що ціле число n не кратне 3. Доведіть, що значення виразу $n^2 + 8$ кратне 3.

4.3.^м Дано дві точки A і B . Знайдіть геометричне місце точок C таких, що висота CD трикутника ABC вдвічі більша за його медіану AM .

Варіант 55

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 $y = x^2 - 4x + 5$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
 - 2) проміжок зростання функції.
- 3.2. Велосипедист проїхав із села на станцію і повернувся назад. На зворотному шляху він збільшив швидкість на 1 км/год порівняно з рухом на станцію і витратив на нього на 2 хв менше. З якою швидкістю їхав велосипедист на станцію, якщо відстань між селом і станцією становить 8 км?
- 3.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} 3x + 2xy = 6, \\ y - 2xy = -15. \end{cases}$$
- 3.4. Два кола з центрами O_1 і O_2 , радіуси яких дорівнюють 10 см і 16 см відповідно, 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 . Знайдіть хорди AC і BC , якщо $AB = 39$ 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.^м Знайдіть розв'язки нерівності
- $$|x - 1|(x^2 - a^2) > 0$$
- залежно від значення параметра a .
- 4.2.^м У класі навчається 30 учнів. Для вивчення іноземної мови їх треба розбити на три групи по 10 учнів. Скількома способами це можна зробити?
- 4.3.^м На сторонах AB і AC правильного трикутника ABC позначено точки K і M відповідно так, що $AK + AM = AB$. Знайдіть кут KOM , де точка O — центр трикутника.

Варіант 56

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 $y = x^2 + 4x - 5$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок спадання функції;
 - 2) при яких значеннях x функція набуває від'ємних значень.
- 3.2. Відстань між двома містами дорівнює 420 км. З одного міста до іншого виїхали одночасно два автомобілі. Швидкість першого з них на 10 км/год більша за швидкість другого, через що він приїхав у пункт призначення на 1 год раніше від другого автомобіля. Знайдіть швидкість кожного автомобіля.
- 3.3. При якому значенні x значення виразів $2x - 1$, $x + 3$, $x + 15$ є послідовними членами геометричної прогресії? Знайдіть члени цієї прогресії.
- 3.4. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 9 см і 17 см, а діагональ є бісектрисою її тупого кута. Обчисліть площу трапеції.

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.^м Знайдіть множину розв'язків нерівності $\sqrt{x^2 - 4} (x^2 + 2x - 15) \geq 0$.
- 4.2.^м При яких значеннях параметра a система рівнянь
- $$\begin{cases} y = |x| + 2, \\ x^2 + (y - a)^2 = 1 \end{cases}$$
- має три розв'язки?
- 4.3.^м Доведіть, що описане коло трикутника ABC , бісектриса кута B і серединний перпендикуляр сторони AC проходять через одну точку.

Варіант 57

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 функцій $y = x + 2$ і $y = \frac{8}{x}$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2. Кілька учнів поділили порівну між собою 180 яблук. Якби учнів було на 3 менше, то кожний з них отримав би на 3 яблука більше. Скільки було учнів?
- 3.3. Доведіть, що при всіх дійсних значеннях a і b виконується нерівність:

$$37a^2 - 12a - 2ab + b^2 + 2 > 0.$$

- 3.4. Бічна сторона рівнобедреного трикутника точкою дотику вписаного кола ділиться у відношенні 12:25, рахуючи від вершини кута при основі трикутника. Знайдіть радіус вписаного кола, якщо площа трикутника дорівнює 1680 см^2 .

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.^м Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} |y - 1| + x^2 = 1 - y, \\ x = y^2 - 2y - 8. \end{cases}$$
- 4.2.^м Доведіть, що значення виразу $\sqrt{23 - 8\sqrt{7}} + \sqrt{23 + 8\sqrt{7}}$ є цілим числом.
- 4.3.^м Через точку A до кола, описаного навколо трикутника ABC , проведено дотичну, яка перетинає пряму BC у точці D . Відрізок AE — бісектриса трикутника ABC . Доведіть, що $DA = DE$.

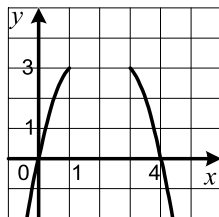
Варіант 58

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 $(a + 4)(a - 8) > 4(2a - 19)$ при всіх дійсних значеннях a .
- 3.2. Першому робітникові для виконання виробничого завдання потрібно на 2 год більше, ніж другому. Перший робітник працював 2 год, а потім його змінив другий. Після того як другий робітник працював 3 год, виявилось, що виконано $\frac{3}{4}$ завдання. За скільки годин може виконати це завдання кожний робітник, працюючи самостійно?

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



- 3.4. У рівнобічну трапецію вписано коло з радіусом 12 см. Одна з бічних сторін точкою дотику ділиться на два відрізки, більший з яких дорівнює 16 см. Знайдіть площу трапеції.

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 Побудуйте графік рівняння $|y + x| = |x - 2|$.

- 4.2.^m При яких значеннях параметра a рівняння

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

має єдиний розв'язок?

- 4.3.^m Два кола перетинаються в точках A і B . Через точку B проведено пряму, яка перетинає кола в точках C і D . У точках C і D до даних кіл проведено дотичні, які перетинаються в точці P . Доведіть, що $\angle DAC + \angle DPC = 180^\circ$.

Варіант 59

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 $y = x^2 - 4x - 5$. Користуючись графіком, знайдіть:

- 1) множину розв'язків нерівності $x^2 - 4x - 5 \leq 0$;
- 2) проміжок зростання функції.

3.2. Катер проходить 4 км проти течії річки і 15 км за течією за такий самий час, який потрібен плоту, щоб проплисти 2 км по цій річці. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 18 км/год.

3.3. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-y} - \frac{x-y}{x+3y} = \frac{24}{5}, \\ 5x+8y = 18. \end{cases}$$

3.4. Вписане коло прямокутного трикутника ABC дотикається до гіпотенузи AB у точці K . Знайдіть радіус вписаного кола, якщо $AK = 4$ см, $BK = 6$ 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 При яких значеннях параметра a множиною розв'язків рівняння

$$|x-2| + |x+5| = a$$

є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 7?

4.2.^m Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні n дріб $\frac{16n+1}{40n+2}$ є нескоротним.

4.3.^m На сторонах BC і AD паралелограма $ABCD$ побудовано поза ним рівносторонні трикутники BMC і AND . Доведіть, що точки M , O і N , де O — точка перетину діагоналей паралелограма, лежать на одній прямій.

Варіант 60

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 будь-якому натуральному n значення виразу $n^3 + 3n^2 + 2n$ ділиться націло на 6.
- 3.2. Відомо, що 4 кг огірків і 3 кг помідорів коштували 34 грн. Після того як огірки подорожчали на 50 %, а помідори подешевшали на 20 %, за 2 кг огірків і 5 кг помідорів заплатили 36 грн. Знайдіть початкову вартість 1 кг огірків і 1 кг помідорів.
- 3.3. Побудуйте графік рівняння $\frac{y - x^2}{(x + 1)^2 + (y - 1)^2} = 0$.
- 3.4. Діагональ рівнобічної трапеції є бісектрисою її гострого кута і перпендикулярна до бічної сторони. Знайдіть площу трапеції, якщо її менша основа дорівнює a .

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.^м При яких значеннях параметра a рівняння $x^2 - 2(a + 2)x + 4a + 5 = 0$ має корені різного знаку?
- 4.2.^м У ящику знаходяться 15 жовтих і 25 синіх куль. Яка ймовірність того, що три навмання вибрані кулі будуть жовтими?
- 4.3.^м 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.

Варіант 61

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 $x^2 + y^2 = 9$ і $x = y - 3$. Накресліть графіки даних рівнянь і позначте знайдені точки.
- 3.2. Басейн можна наповнити водою через дві труби. Протягом 7 год басейн наповнювали через першу трубу, а потім відкрили й другу трубу. Через 2 год після цього басейн був наповнений. За скільки годин можна наповнити басейн через першу трубу, якщо для цього потрібно на 4 год більше, ніж для того, щоб наповнити басейн через другу трубу?
- 3.3. Доведіть, що функція $f(x) = \frac{9}{4+x}$ спадає на проміжку $(-\infty; -4)$.
- 3.4. Висота рівнобедреного трикутника, проведена до основи, дорівнює 18 см, а радіус вписаного в нього кола — 8 см. Знайдіть периметр даного 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.^м Розв'яжіть рівняння:

$$\sqrt{x+3+2\sqrt{x+2}} + \sqrt{x+18+8\sqrt{x+2}} = 15.$$

- 4.2.^м Знайдіть розв'язки нерівності $(a^2 - 4)x \geq a + 2$ залежно від значення параметра a .
- 4.3.^м Доведіть, що середини основ трапеції і точка перетину продовжень її бічних сторін лежать на одній прямій.

Варіант 62

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 на два менші, ніж відповідні корені рівняння $x^2 + 10x - 3 = 0$.
- 3.2. Турист проплив на моторному човні 30 км проти течії річки і повернувся назад на плоту. Знайдіть швидкість течії річки, якщо на плоту турист плыв на 3 год довше, ніж на човні, а власна швидкість човна становить 15 км/год.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{6x-18}{x^2-3x}$.
- 3.4. Центр кола, описаного навколо трапеції, належить її більшій основі. Знайдіть кути даної трапеції, якщо кут між її діагоналями дорівнює 80° .

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 Зобразіть на координатній площині множину точок, координати яких $(x; y)$ задовольняють нерівність $\sqrt{y} \leq \sqrt{1-x^2}$.
- 4.2.^m Знайдіть усі натуральні значення n , при яких значення виразу $n^4 + 4$ є простим числом.
- 4.3.^m Дано коло $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 9$. Знайдіть рівняння кола з центром $O(3; -1)$, яке дотикається до даного кола.

Варіант 63

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 $y = 2 - x$. За допомогою графіків укажіть значення x , при яких значення функції $y = \sqrt{x}$ більші за значення функції $y = 2 - x$.
- 3.2. З міста A в місто B , відстань між якими дорівнює 320 км, виїхав вантажний автомобіль. Через 3 год після цього з міста B у місто A виїхав легковий автомобіль, який зустрівся з вантажним через 1 год після свого виїзду. Легковий автомобіль долає відстань між містами A і B на 1 год 20 хв швидше, ніж вантажний. Знайдіть швидкість кожного автомобіля.
- 3.3. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, які кратні 12.
- 3.4. У прямокутну трапецію вписано коло. Точка дотику ділить більшу з бічних сторін трапеції на відрізки завдовжки 16 см і 36 см. Знайдіть площу трапеції.

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 Додатні числа x і y такі, що $x + 2y = 6$. Знайдіть найбільше значення виразу xy .
- 4.2.^m Знайдіть усі значення параметра a , при яких нерівність
- $$(a - 2)x^2 + (2a - 4)x + 3a - 5 \geq 0$$
- виконується при всіх дійсних значеннях x .
- 4.3.^m Діагоналі опуклого чотирикутника дорівнюють a і b , кут між ними дорівнює 45° . Знайдіть відрізки, які сполучають середини протилежних сторін чотирикутника.

Варіант 64

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 $y = 3 + 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:

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

3.2. За два столи і чотири стільці заплатили 4400 грн. Після того як столи подешевшали на 10 %, а стільці — на 20 %, за один стіл і два стільці заплатили 1920 грн. Якою була початкова ціна одного стола і одного стільця?

3.3. Знайдіть область визначення функції:

$$y = \sqrt{9 - 8x - x^2} + \frac{x + 3}{x^2 - 2x}.$$

3.4. Коло, вписане в трикутник ABC , дотикається до сторони AB у точці D , $BD = 1$ см, $AD = 5$ см, $\angle ABC = 120^\circ$. Знайдіть відрізок CD .

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 Доведіть, що при всіх цілих n значення виразу $(n - 1)n(n + 1)(n + 2) + 1$ є квадратом цілого числа.

4.2.^m Доведіть нерівність $|x - 2| - |x + 3| \geq -5$ для всіх дійсних значень x і знайдіть усі значення x , при яких виконується рівність.

4.3.^m На стороні AB трикутника ABC позначено точку M так, що $AM : MB = 4 : 3$. У якому відношенні медіана BK трикутника ABC ділить відрізок CM ?

Варіант 65

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:

$$(2a - 4)(a - 3) > (a - 5)(a + 3).$$

3.2. Водно-сольовий розчин містив 4 кг солі. Через деякий час 4 кг води випарувалось, унаслідок чого концентрація солі в розчині збільшилася на 5%. Якою була початкова маса розчину?

3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3} - \frac{x^2 + 5x}{x}$.

3.4. На хорді AB кола позначено точку M . Доведіть, що $MA \cdot MB = R^2 - d^2$, де R — радіус кола, d — відстань від точки M до центра 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 При яких значеннях параметра a множиною розв'язків системи нерівностей $\begin{cases} (x-a)(x-a-8) \leq 0, \\ x \geq 4 \end{cases}$, є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 5?

4.2.^m Скільки трицифрових парних чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?

4.3.^m У прямокутному трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$) медіана AM , проведена до меншого катета, утворює з більшим катетом кут 15° . Знайдіть площу трикутника ABC , якщо $AM = m$.

Варіант 66

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. Знайдіть область визначення функції:

$$y = \sqrt{48 + 2x - x^2} + \frac{4}{x^2 - 36}.$$

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

3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^4 - 16}{x^2 - 4}$.

3.4. Менша діагональ прямокутної трапеції ділить її тупий кут навпіл, а іншу діагональ ділить у відношенні 5 : 2, рахуючи від вершини гострого кута. Знайдіть периметр трапеції, якщо її менша бічна сторона дорівнює 12 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.^м Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 17, \\ x + xy + y = 9. \end{cases}$$

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

4.3.^м Серединний перпендикуляр гіпотенузи AB прямокутного трикутника ABC перетинає катет AC у точці M . Відомо, що $AM = 2MC$. Знайдіть гострі кути трикутника ABC .

Варіант 67

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 $y = 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень даної функції;
 - 2) проміжок зростання функції.
- 3.2.** Відстань від пункту A до пункту B по шосе дорівнює 120 км, а по залізниці — 150 км. Автомобіль з пункту A виїхав на 25 хв пізніше, ніж поїзд, і прибув до пункту B на 35 хв раніше. Знайдіть швидкість автомобіля, якщо вона на 20 км/год більша за швидкість поїзда.
- 3.3.** Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + 10xy + 25y^2 = 9, \\ x - 5y = 7. \end{cases}$$
- 3.4.** Перпендикуляр, опущений з точки кола на його діаметр, ділить діаметр на два відрізки, один з яких на 27 см більший за інший. Знайдіть довжину кола, якщо довжина перпендикуляра дорівнює 18 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 розв'язки нерівності $\sqrt{x-a}(3x-7) \leq 0$ залежно від значення параметра a .
- 4.2.^m** Про додатні числа a і b відомо, що $\frac{a^2 - 6b^2}{ab} = -1$. Знайдіть значення виразу $\frac{a^2 + 4b^2}{2ab}$.
- 4.3.^m** Висота прямокутного трикутника, проведена до гіпотенузи, у 4 рази менша гіпотенузи. Доведіть, що один із гострих кутів даного трикутника дорівнює 15° .

Варіант 68

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 тотожність $\left(\frac{a}{b^2} + \frac{2}{b} + \frac{1}{a}\right) \cdot \frac{ab}{b^2 - a^2} + \frac{2}{a - b} = -\frac{1}{b}$.

3.2. За 5 кг цукерок і 4 кг печива заплатили 310 грн. Скільки коштує 1 кг цукерок і скільки 1 кг печива, якщо 3 кг цукерок дорожчі за 2 кг печива на 76 грн?

3.3. Побудуйте графік функції $y = x^2 - 4|x| + 3$.

3.4. Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до бічної сторони, а основи дорівнюють 28 см і 100 см. Знайдіть довжини відрізків, на які висота трапеції, проведена з вершини тупого кута, ділить діагональ.

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 Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - (2a - 3)x + a^2 - 4 = 0$. Знайдіть значення a , при яких виконується рівність $3x_1 + 3x_2 = x_1x_2$.

4.2.^m Числа p і $10p^2 + 11$ є простими. Знайдіть число p .

4.3.^m У трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$) медіани CC_1 і BB_1 перпендикулярні. Знайдіть $\text{tg} \angle ABC$.

Варіант 69

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 $y = x^2 + 6x$. Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок зростання функції;
 - 2) множину розв'язків нерівності $x^2 + 6x \leq 0$.
- 3.2.** Перший робітник може виконати виробниче завдання на 3 год швидше, ніж другий. Якщо перший робітник буде працювати 4 год, а потім його змінить другий, то останньому треба буде працювати 3 год, щоб закінчити завдання. За скільки годин може виконати все завдання перший робітник?
- 3.3.** При будь-якому n суму n перших членів деякої арифметичної прогресії можна обчислити за формулою $S_n = 6n - n^2$. Знайдіть різницю цієї прогресії.
- 3.4.** Бічні сторони і менша основа рівнобічної трапеції дорівнюють 10 см, а один з її кутів дорівнює 60° . Знайдіть радіус кола, описаного навколо даної трапеції.

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.^м** 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.^м** 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.^м** Точки M і N — середини сторін BC і CD паралелограма $ABCD$ відповідно. Доведіть, що відрізки AM і AN ділять діагональ BD на три рівні частини.

Варіант 70

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 функцій $y = x + 3$ і $y = \frac{4}{x}$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2.** Перший оператор може зробити комп'ютерний набір книжки на 6 днів швидше, ніж другий. Якщо перший оператор працюватиме 3 дні, а потім його змінить другий і працюватиме 9 днів, то буде виконано 75 % набору. За скільки днів може виконати цей набір кожний оператор, працюючи самостійно?
- 3.3.** Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{6x - x^2} + \frac{3}{\sqrt{x - 3}}$.
- 3.4.** Центр кола, вписаного у рівнобедрений трикутник, ділить його висоту, проведену до основи, на відрізки, довжини яких дорівнюють 10 см і 26 см. Знайдіть площу даного 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.^м** При яких значеннях параметра a система рівнянь

$$\begin{cases} 2x + ay = -2, \\ ax + 8y = -4 \end{cases}$$

має безліч розв'язків?

- 4.2.^м** Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні n виконується нерівність $3^n \geq 2n + 1$.
- 4.3.^м** Кожна діагональ чотирикутника ділить його на два рівновеликих трикутники. Доведіть, що цей чотирикутник — паралелограм.

Варіант 71

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. Знайдіть область визначення функції $y = \frac{6}{\sqrt{6x-5}} - \frac{1}{|x|-1}$.

3.2. Турист проїхав на велосипеді $\frac{2}{3}$ всього шляху, а решту пройшов пішки.

На велосипеді він їхав на 1 год 15 хв менше, ніж йшов пішки. Швидкість руху туриста пішки на 8 км/год менша від швидкості його руху велосипедом. З якою швидкістю турист рухався пішки і з якою швидкістю він їхав велосипедом, якщо весь шлях становив 45 км?

3.3. При яких значеннях b і c вершина параболи $y = 4x^2 + bx + c$ знаходиться в точці $A(3; 2)$?

3.4. Коло, вписане в прямокутну трапецію, ділить точкою дотику більшу бічну сторону на відрізки завдовжки 8 см і 50 см. Знайдіть периметр трапеції.

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 Скільки існує чотирицифрових чисел, усі цифри яких мають однакову парність?

4.2.^m Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких $(x; y)$ задовольняють систему нерівностей
$$\begin{cases} y \leq x^2 - 4x + 4, \\ (x-2)^2 + y^2 \leq 1. \end{cases}$$

4.3.^m Відрізок AE — бісектриса трикутника ABC . На стороні AC позначили точку D так, що $\angle BAC + \angle BCA = \angle DBC$. Доведіть, що промінь DE — бісектриса кута BDC .

Варіант 72

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. Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{56 - x - x^2} + \frac{3}{x^2 - 49}$.
- 3.2. На шлях, який дорівнює 18 км, велосипедист витратив часу на 1 год 48 хв менше, ніж пішохід, оскільки за 1 год проїжджав на 9 км більше, ніж проходив пішохід. Знайдіть швидкість велосипедиста і швидкість пішохода.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{4x+10}{x+1}$.
- 3.4. Доведіть, що точка перетину бісектрис кутів, прилеглих до бічної сторони трапеції, належить прямій, яка містить її середню лінію.

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.^м Знайдіть усі значення параметра a , при яких система рівнянь
$$\begin{cases} |x| + |y| = 1, \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$$
 не має розв'язків.
- 4.2.^м Дійсні числа x і y задовольняють умову $8x + 15y = 17$. Доведіть, що $x^2 + y^2 \geq 1$.
- 4.3.^м У рівнобедрений трикутник з основою 12 см вписано коло, а до нього проведено три дотичні так, що вони відтинають від даного трикутника три трикутники по одному біля кожної вершини. Сума периметрів трьох утворених трикутників дорівнює 48 см. Знайдіть бічну сторону даного трикутника.

Варіант 73

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 c виконується нерівність:

$$(c - 4)^2 - 3 > 2(c - 7).$$

- 3.2. З першого поля зібрали по 40 ц ячменю з гектара, а з другого — по 35 ц з гектара. Усього було зібрано 2600 ц. Наступного року урожайність першого поля збільшилась на 10 %, другого — на 20 %, а весь зібраний урожай збільшився на 400 ц. Знайдіть площу кожного поля.

- 3.3. Побудуйте графік функції $y = x^2 + 4x + 6$. Користуючись графіком, знайдіть:

- 1) область значень функції;
- 2) проміжок, на якому функція зростає.

- 3.4. У трапеції $ABCD$ з основами BC і AD відомо, що $\angle CAD = \angle BDA$. Доведіть, що дана трапеція рівнобічна.

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 множину розв'язків нерівності $\sqrt{x^2 - 36} (x^2 - x - 56) \geq 0$.

- 4.2.^m При яких значеннях параметра a рівняння

$$x^4 - (a + 2)x^2 + a^2 - 9 = 0$$

має три корені?

- 4.3.^m Відрізок AM — медіана трикутника ABC . Відомо, що $AB > AC$. Доведіть, що $\angle CAM > \angle BAM$.

Варіант 74

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 значеннях змінних є правильною нерівність:

$$a^2b^2 + a^2 + b^2 + 1 \geq 4ab.$$

3.2. Під час будівництва нового театру бригада робітників мала змонтувати 420 місць для глядачів. Завдання було виконано на день раніше запланованого строку, оскільки щодня монтували на 10 місць більше, ніж було заплановано. Скільки місць монтувала бригада щодня?

3.3. Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} \frac{2}{x}, & \text{якщо } x < -2, \\ 3 - x^2, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 1, \\ \frac{2}{x}, & \text{якщо } x > 1. \end{cases}$

Користуючись побудованим графіком, укажіть проміжки спадання і проміжки зростання функції.

3.4. Точка дотику кола, вписаного в прямокутну трапецію, ділить її більшу основу на відрізки завдовжки 20 см і 25 см. Обчисліть периметр трапеції.

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.^м Розв'яжіть нерівність $\frac{2}{x|x-1|} \leq -1$.

4.2.^м При яких значеннях параметра a система рівнянь $\begin{cases} ax + y = 2, \\ 9x + ay = 6 \end{cases}$ має безліч розв'язків?

4.3.^м Побудуйте трикутник за медіаною і двома кутами, на які ця медіана ділить кут трикутника.

Варіант 75

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 допустимих значеннях змінної значення виразу не залежить від значення b :

$$\left(\frac{b}{b^2 - 9} - \frac{b}{b^2 - 6b + 9} \right) \cdot \frac{(3-b)^2}{2b} + \frac{3}{b+3}.$$

- 3.2. Вкладник поклав до банку на два різні рахунки 12 000 грн. По першому з рахунків банк виплачує 6 % річних, а по другому — 8 % річних. Через рік клієнт отримав 800 грн відсоткових грошей. Скільки гривень він поклав на кожен рахунок?

- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x} + \frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}} + \frac{\sqrt{x}}{(1 + \sqrt{x})^2} + \dots$, де $x > 0$.

- 3.4. Висота рівнобедреного трикутника, проведена до основи, дорівнює 15 см, а висота, проведена до бічної сторони, — 24 см. Знайдіть площу цього 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 Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $5^n \cdot 3^{2n} - 2^{3n}$ кратне 37.
- 4.2.^m Визначте кількість коренів рівняння $||x| - 1| = a$ залежно від значення параметра a .
- 4.3.^m Бісектриси кутів A і C трикутника ABC перетинаються в точці O . На сторонах AB і BC позначено відповідно точки M і N такі, що $MA = MO$ і $NC = NO$. Доведіть, що точки M , O і N лежать на одній прямій.

Варіант 76

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. Знайдіть область визначення функції $y = \sqrt{18 + 3x - x^2} - \frac{5}{x - 4}$.

3.2. Першому робітнику для виконання завдання потрібно на 4 год менше, ніж другому. Перший робітник пропрацював 2 год, а потім його змінив другий. Після того як другий робітник пропрацював 3 год, виявилося, що виконано $\frac{1}{2}$ завдання. За скільки годин може виконати це завдання кожний робітник, працюючи самостійно?

3.3. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x^2} + 2x - 3$. Користуючись графіком, укажіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

3.4. У прямокутному трикутнику MNK до гіпотенузи MK проведено висоту NF . Площа трикутника MNF дорівнює 2 см^2 , а площа трикутника KNF — 32 см^2 . Знайдіть гіпотенузу трикутника MNK .

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.^м Розв'яжіть рівняння $6x^2 + \sqrt{3x^2 + 2x + 4} = 13 - 4x$.

4.2.^м Для всіх дійсних чисел a і b доведіть нерівність:

$$4a^2 + b^2 + 1 \geq 2ab + 2a + b.$$

4.3.^м Знайдіть діагональ AC чотирикутника $ABCD$, якщо навколо нього можна описати коло і $AB = 3 \text{ см}$, $BC = 4 \text{ см}$, $CD = 5 \text{ см}$, $AD = 6 \text{ см}$.

Варіант 77

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. У таблиці наведено розподіл за стажем лікарів дитячої поліклініки:

Стаж роботи у роках	2	7	10	12	14	16	18	19
Кількість лікарів	2	3	4	3	2	5	4	1

Знайдіть моду і середнє значення вибірки, побудуйте відповідну гістограму.

3.2. Набираючи щодня на 3 сторінки більше, ніж планувалося, оператор комп'ютерного набору закінчив роботу обсягом 60 сторінок на день раніше строку. Скільки сторінок набрав він щодня?

3.3. При якому значенні c найбільше значення функції $y = -0,5x^2 + 4x + c$ дорівнює -2 ?

3.4. Бісектриса тупого кута паралелограма ділить його сторону у відношенні $3 : 7$, рахуючи від вершини гострого кута, який дорівнює 45° . Обчисліть площу паралелограма, якщо його периметр дорівнює 52 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.^м Побудуйте графік рівняння $\sqrt{4 - x^2} (y - x^2) = 0$.

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

4.3.^м Доведіть, що відрізки, які сполучають середини протилежних сторін опуклого чотирикутника, і відрізок, який сполучає середини діагоналей, перетинаються в одній точці.

Варіант 78

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. При яких значеннях a і c вершина параболи $y = ax^2 + 6x + c$ знаходиться в точці $A(1; 7)$?
- 3.2. Катер пройшов 15 км за течією річки і 4 км по озеру, витративши на весь шлях 1 год. Знайдіть власну швидкість катера, якщо швидкість течії річки становить 4 км/год.
- 3.3. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2} - \frac{4x - x^2}{x}$.
- 3.4. Площа трикутника ABC дорівнює 40 см^2 . На медіані AM позначили точку P таку, що $AP : PM = 2 : 3$. Знайдіть площу трикутника BPM .

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.^м Розв'яжіть нерівність $\left| \frac{x-2}{x+4} \right| (x^2 - 3x - 18) \geq 0$.
- 4.2.^м Знайдіть усі значення параметра a , при яких функція $y = (x-1)^4 + a(x+1)^4$ є парною.
- 4.3.^м У колі проведено три хорди: $MN = 1 \text{ см}$, $MP = 6 \text{ см}$, $MQ = 2 \text{ см}$. Відомо, що $\angle NMP = \angle PMQ$. Знайдіть радіус кола.

Варіант 79

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 рівняння $|x - y| = 3$.
- 3.2. Із села A в село B , відстань між якими дорівнює 70 км, виїхав мотоцикліст. За 10 хв до цього назустріч йому із села B виїхав велосипедист, який зустрівся з мотоциклістом через 1 год після свого виїзду. Знайдіть швидкість кожного з них, якщо мотоцикліст за 2 год проїжджає на 104 км більше, ніж велосипедист за 4 год.
- 3.3. Доведіть, що функція $f(x) = 7 - x^2$ спадає на проміжку $[0; +\infty)$.
- 3.4. Основи трапеції дорівнюють 15 см і 36 см, а бічні сторони — 13 см і 20 см. Знайдіть площу даної трапеції.

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.^м Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $5x^2 - 2x - 1 = 0$. Знайдіть значення виразу $|x_2 - x_1|$.
- 4.2.^м Розв'яжіть рівняння $\frac{1}{(x+1)(x+2)} + \frac{1}{(x-1)(x+4)} = \frac{1}{4}$.
- 4.3.^м Висоти гострокутного трикутника ABC перетинаються в точці H . Доведіть, що радіуси кіл, описаних навколо трикутників AHB , BHC , AHC і ABC , рівні.

Варіант 80

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 проміжок зростання і проміжок спадання функції.
- 3.2. До сплаву магнію й алюмінію, який містив 8 кг алюмінію, додали 6 кг магнію, після чого відсотковий вміст магнію в сплаві збільшився на 30 %. Скільки кілограмів магнію містив початковий сплав?
- 3.3. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x - y + xy = 9, \\ x - y - xy = -1. \end{cases}$$
- 3.4. Основи рівнобічної трапеції дорівнюють 9 см і 21 см, а діагональ — 17 см. Знайдіть радіус кола, описаного навколо даної трапеції.

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.^н Знайдіть усі значення параметра a , при яких функція

$$y = \sqrt{(a+5)x^2 + (2a+10)x + 3}$$

визначена на множині дійсних чисел.

- 4.2.^н Доведіть нерівність $|x+4| - |x-1| \leq 5$ для всіх дійсних значень x .
- 4.3.^н У гострокутному трикутнику ABC відрізок AH є висотою. З точки H на сторони AB і AC опущено перпендикуляри HK і HL відповідно. Доведіть, що навколо чотирикутника $BKLC$ можна описати коло.

**Бланк відповідей
державної підсумкової атестації
з математики**

учня / учениці 9 _____ класу

назва навчального закладу

прізвище, ім'я, по-батькові учня (учениці)

Варіант № _____

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 2.1–2.6 упишіть відповідь.

2.1. _____ 2.4. _____

2.2. _____ 2.5. _____

2.3. _____ 2.6. _____

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

номер завдання	А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Завдання 2.1 – 2.6

номер завдання

2 _____

2 _____

2 _____

2 _____

Зміст

Пояснювальна записка	3
Розділ I.....	14
Розділ II.....	174
Зразок бланка відповідей	254