

М. І. Бурда  
О. П. Вашуленко  
Н. С. Прокопенко

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

9 клас

*Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України*

Харків  
«Гімназія»  
2010

ББК 22.14я72

Б91

*Рекомендовано*  
*Міністерством освіти і науки України*  
(Лист № 1/11-418 від 02.02.2010 р.)

Пропонований посібник призначений для проведення  
державної підсумкової атестації з математики  
учнів 9 класів загальноосвітніх навчальних закладів

**Бурда М. І.**

Б91 Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики.  
9 клас / М. І. Бурда, О. П. Вашуленко, Н. С. Прокопенко. — Х. :  
Гімназія, 2010. — 256 с.

ISBN 978-966-474-086-6.

**ББК 24.14я72**

ISBN 978-966-474-086-6

© М. І. Бурда, О. П. Вашуленко,  
Н. С. Прокопенко, 2010

© ТОВ ТО «Гімназія»,  
оригінал-макет, 2010

## Пояснювальна записка

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

Зміст завдань відповідає діючій 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 указана 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, учні класів з поглибленим вивченням математики виконують завдання першої, другої, третьої та четвертої частин.**

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 (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 відведений 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 направлені вниз.

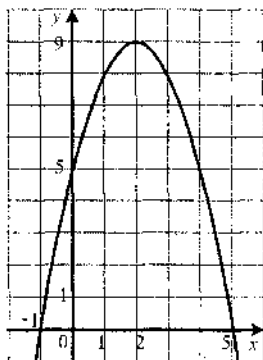
Абсциса вершини параболи  $x_0 = -\frac{4}{-2} = 2$ ,  
ордината вершини  $y_0 = y(2) = -4 + 8 + 5 = 9$ .

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

Використовуючи знайдені чотири точки параболи, 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 параболи, 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 часу 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 —  $\frac{1}{x-9}$ . За 25 хв перша машина 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.*

Область визначення даної функції є множина розв'язків системи нерівностей

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

Маємо:

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

Отже, шукана область визначення — це така множина:

$$D(f) = [0; 5).$$

*Відповідь:*  $[0; 5)$ .

Схема оцінювання прикладу 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.

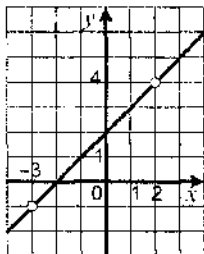




Схема оцінювання приклада 5.

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.*

Подано 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:  $t^2 + t - 12 = 0$ ;  
 $t = -4$  або  $t = 3$ .

Розглянемо два випадки.

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

Маємо: 
$$\begin{cases} (x - y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = 3, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - y^2 = 9, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 = 25, \\ y^2 = 16. \end{cases}$$

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

Маємо: 
$$\begin{cases} (x - y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = -4, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - y^2 = 16, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 = \frac{57}{2}, \\ y^2 = \frac{25}{2}. \end{cases}$$

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,  $AB = CD$ ,  $AC \perp CD$ ,  $\angle BAC = \angle CAD$ .

$\angle CAD$  і  $\angle BCA$  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  $30^\circ$ . Тоді  $AD = 2CD = 12$  см.

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

Відповідь: 30 см.

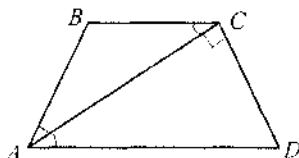


Схема оцінювання приклада 7.

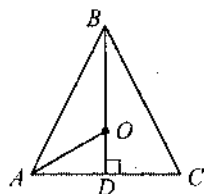
1. Якщо учень установив і обґрунтував рівність відрізків  $AB$  і  $BC$ , то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов кути трикутника  $ACD$ , то він отримує ще 1 бал.
3. За знаходження більшої основи трапеції учень отримує ще 1 бал.
4. Якщо учень правильно знайшов периметр трапеції, то він отримує ще 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  $\triangle ADB$  ( $\angle ADB = 90^\circ$ ):

$$AB^2 - AD^2 = BD^2;$$

$$169x^2 - 25x^2 = 18^2;$$

$$144x^2 = 18^2;$$

$$12x = 18;$$

$$x = 1,5.$$

Отже,  $AD = 7,5$  см.

Площа трикутника  $ABC$   $S = \frac{1}{2} AC \cdot BD = AD \cdot BD = 7,5 \cdot 18 = 135$  (см<sup>2</sup>).

*Відповідь:* 135 см<sup>2</sup>.

Схема оцінювання приклада 8.

1. Якщо учень обґрунтував положення точки  $O$  і установив, 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  $\angle BAC$ , то  $\sphericalangle CAD = \sphericalangle BAD$ . Отже, хорди  $DC$  і  $DB$ , які стягують ці дуги, рівні.

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

Розглянемо  $\triangle COD$ . 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,  $DC = DO$ .

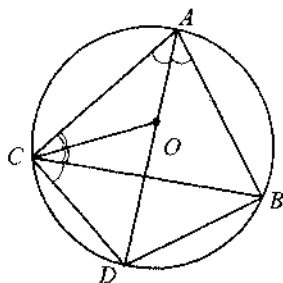


Схема оцінювання приклада 9.

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. Обчисліть значення виразу  $-2,4:0,8+1,6$ .

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

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

- А)  $-6a^2b^{12}$ ;                      Б)  $6a^2b^{12}$ ;                      В)  $6a^3b^7$ ;                      Г)  $-6a^3b^7$ .

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

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

1.4. Який з виразів має зміст при будь-якому значенні  $x$ ?

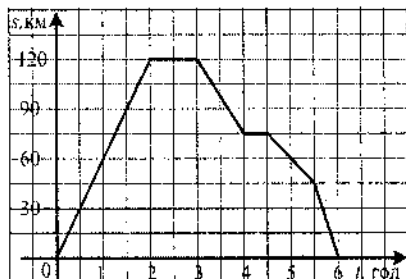
- А)  $\frac{x-2}{x^2+9}$ ;                      Б)  $\frac{x-2}{x+9}$ ;                      В)  $\frac{x-2}{x-9}$ ;                      Г)  $\frac{x-2}{x^2-9}$ .

1.5. Виконайте віднімання:  $3m - \frac{9m^2-1}{3m}$ .

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

1.6. 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.



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

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

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)  $\frac{1}{36}$ .

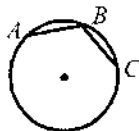
1.9. Як можна закінчити речення «У будь-якій трапеції...», щоб утворилося правильне твердження?

- А) діагоналі точкою перетину діляться навпіл;
- Б) діагоналі рівні;
- В) дві сторони рівні;
- Г) дві сторони паралельні.

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

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

1.11. Хорди  $AB$  і  $BC$  кола, зображеного на рисунку, рівні і дорівнюють радіусу кола. Чому дорівнює кут  $ABC$ ?



- А)  $120^\circ$ ;    В)  $160^\circ$ ;
- Б)  $150^\circ$ ;    Г) залежить від радіуса кола.

1.12. Дано точки  $A(3; 1)$  і  $B(-1; 2)$ . Знайдіть координати вектора  $\overrightarrow{AB}$ .

- А)  $\overrightarrow{AB}(4; -1)$ ;    Б)  $\overrightarrow{AB}(-4; -1)$ ;    В)  $\overrightarrow{AB}(4; 1)$ ;    Г)  $\overrightarrow{AB}(-4; 1)$ .

### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Залишіть 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 
$$\begin{cases} x + y = 4, \\ 5xy - x^2 = -64. \end{cases}$$

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

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

2.5. Діагоналі трапеції  $ABCD$  ( $BC \parallel AD$ ) перетинаються в точці  $O$ ,  $AO : OC = 7 : 3$ ,  $BD = 40$  см. Знайдіть довжину відрізка  $OD$ .

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

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

1.3. Серед наведених функцій укажіть обернену пропорційність.

- А)  $y = -7x$ ;    Б)  $y = -\frac{7}{x}$ ;    В)  $y = \frac{1}{x-7}$ ;    Г)  $y = -\frac{x}{7}$ .

1.4. Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}}$ .

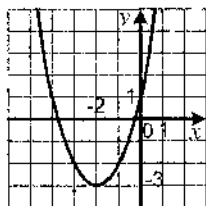
- А) 4;    Б) 16;    В) 75;    Г) 8.

1.5. Відомо, що  $a > b$ . Яке з наведених тверджень хибне?

- А)  $a + 4 > b + 4$ ;    Б)  $4a > 4b$ ;    В)  $-4a < -4b$ ;    Г)  $a - 4 < b - 4$ .

1.6. Яке з наведених рівнянь має два корені?

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



1.7. На рисунку зображено графік функції

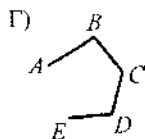
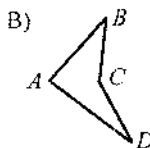
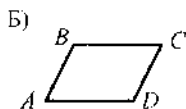
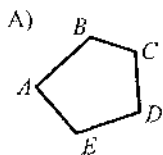
$y = x^2 + 4x + 1$ . Користуючись рисунком, установіть проміжок спадання функції.

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

1.8. 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.

1.9. На якому рисунку зображено цесопуклий многокутник?



1.10. Яку з наведених властивостей має будь-який прямокутник?

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

1.11. Чому дорівнює площа паралелограма, сторони якого дорівнюють 4 см і 6 см, а кут між ними —  $45^\circ$ ?

- А)  $6\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;
- Б)  $6\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;
- В)  $12\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;
- Г)  $12\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.

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. 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 прямої  $3x - y - 2 = 0$  і параболи  $y = 3x^2 + 8x - 4$ .

2.3. Спростіть вираз  $\left( \frac{2a+1}{2a-1} - \frac{2a-1}{2a+1} \right) : \frac{2a}{6a+3}$ .

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

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

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 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. 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 множення:  $\frac{4c}{45d^3} \cdot 15d^{15}$ .

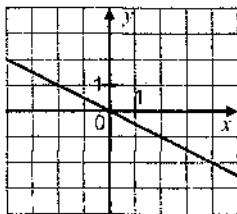
- А)  $12cd^{12}$ ;                      Б)  $12cd^5$ ;                      В)  $\frac{4cd^{12}}{3}$ ;                      Г)  $\frac{4cd^5}{3}$ .

1.3. Яка з поданих систем нерівностей не має розв'язків?

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

1.4. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.5. Чому дорівнює знаменник геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_7 = -9$ ;  $b_8 = 12$ ?

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

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

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

1.7. 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.

1.8. 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

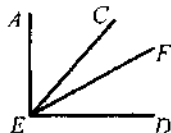
Знайдіть відносну частоту, яка відповідає оцінці 8 балів.

- А) 4 %;                      Б) 8 %;                      В) 16 %;                      Г) 20 %.

1.9. Електричну опору з точки, яка знаходиться на відстані 12 м від її основи, видно під кутом  $45^\circ$ . Яка висота опори?

- А) 6 м;                      Б) 12 м;                      В) 24 м;                      Г) установити неможливо.

- 1.10.3 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)  $7^\circ$ ;      Б)  $17^\circ$ ;      В)  $9^\circ$ ;      Г)  $12^\circ$ .
- 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. 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  $\frac{1}{\sqrt{10}-4} - \frac{1}{\sqrt{10}+4}$ .
- 2.2. Розв'яжіть рівняння  $x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = 0$ .
- 2.3. Спростіть вираз  $\frac{5b}{b-3} - \frac{b+6}{2b-6} \cdot \frac{90}{b^2+6b}$ .
- 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. 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  $AD$ .
- 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 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 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. Знайдіть значення виразу  $(7^4)^5 : 7^{18}$ .

- А) 1;      Б) 7;      В) 49;      Г) 343.

1.3. Яка з наведених пар чисел є розв'язком рівняння  $5x + 3y = 4$ ?

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

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)  $x < 3$ .

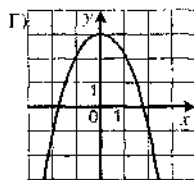
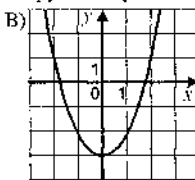
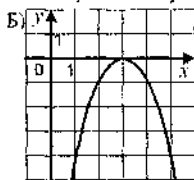
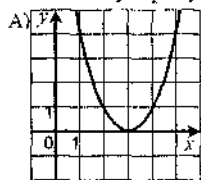
1.5. Чому дорівнює сума коренів рівняння  $x^2 - 5x - 10 = 0$ ?

- А) 5;      Б) -5;      В) -10;      Г) 10.

1.6. 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.

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



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

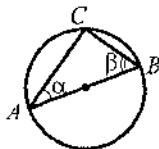
- А)  $a > 0, b > 0$ ;      Б)  $a \leq 0, b > 0$ ;      В)  $a < 0, b < 0$ ;      Г)  $a \geq 0, b \leq 0$ .

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

- А)  $75^\circ$ ;      Б)  $55^\circ$ ;      В)  $70^\circ$ ;      Г)  $65^\circ$ .



1.11. Діагональ прямокутника дорівнює 6 см і утворює з його стороною кут  $60^\circ$ . Знайдіть більшу сторону прямокутника.

- А)  $6\sqrt{3}$  см;      Б) 6 см;      В) 3 см;      Г)  $3\sqrt{3}$  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. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{\sqrt{7} + \sqrt{2}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$ ?

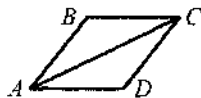
2.2. Знайдіть суму десяти перших членів арифметичної прогресії, якщо її перший член дорівнює  $-6$ , а четвертий дорівнює  $2,4$ .

2.3. При яких значеннях  $b$  рівняння  $3x^2 + bx + 12 = 0$  не має коренів?

2.4. Спростіть вираз  $\frac{b+2}{b^2-2b+1} : \frac{b^2-4}{3b-3} - \frac{3}{b-2}$ .

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



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

- А) 5;                      Б) -13;                      В) 13;                      Г) -5.

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

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

1.3. Виконайте віднімання:  $\frac{5m-9}{m-2} - \frac{3-2m}{2-m}$ .

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

1.4. Яка з даних послідовностей є арифметичною прогресією?

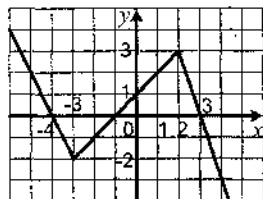
- А) 2, 6, 10, 15;                      Б) 14, 17, 20, 23;                      В) -7, 5, -3, 1;                      Г) 12, 9, 6, 4.

1.5. 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)  $y = -(x+3)^2$ .

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

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



1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, установіть множину розв'язків нерівності  $f(x) > 0$ .

- А)  $(-1; 3)$ ;                      Б)  $(-3; 2)$ ;                      В)  $(-\infty; -4) \cup (3; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; -4) \cup (-1; 3)$ .

1.8. 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.

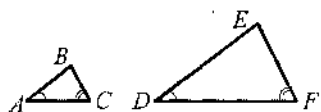
1.9. Різниця двох кутів паралелограма дорівнює  $40^\circ$ . Знайдіть його кути.

- 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. 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.

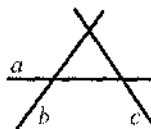
1.11. На рисунку зображено трикутники  $ABC$  і  $DEF$  такі, що  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle C = \angle F$ ,  $AB = \frac{1}{3}DE$ . Яка довжина сторони  $DF$ , якщо  $AC = 24$  см?



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

1.12. Яка з прямих, зображених на рисунку, може бути 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. Залишіть відповідь у бланк відповідей.

2.1. Розв'яжіть нерівність  $\frac{7x-4}{9} - \frac{3x+3}{4} > \frac{8-x}{6}$ .

2.2. При якому значенні  $c$  рівняння  $6x^2 - 4x + c = 0$  має один корінь?

2.3. Обчисліть значення виразу  $\left(\sqrt{8+2\sqrt{7}} - \sqrt{8-2\sqrt{7}}\right)^2$ .

2.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x}{x+4} + \frac{x+4}{x-4} = \frac{32}{x^2-16}$ .

2.5. Висота  $CK$  трикутника  $ABC$  поділяє сторону  $AB$  на відрізки  $AK$  і  $BK$ . Знайдіть сторону  $BC$ , якщо  $AC = 6$  см,  $BK = 3$  см,  $\angle A = 60^\circ$ .

2.6. Чотирикутник  $ABCD$  — паралелограм,  $B(4; 1)$ ,  $C(-1; 1)$ ,  $D(-2; -2)$ . Знайдіть координати вершини  $A$ .

## 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. 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. Скоротіть дріб  $\frac{7a-ab}{14a}$ .

- А)  $\frac{7-b}{14}$ ;                      Б)  $\frac{7-ab}{14}$ ;                      В)  $\frac{1-ab}{2}$ ;                      Г)  $\frac{a-b}{2}$ .

1.3. 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. Якому многочлену дорівнює вираз  $(x+4)^2 - 6x$ ?

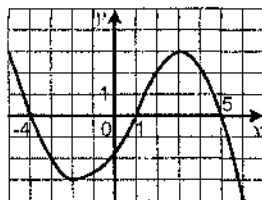
- А)  $x^2 - 6x + 16$ ;                      Б)  $x^2 + 2x + 16$ ;                      В)  $x^2 - 2x + 16$ ;                      Г)  $x^2 - 14x + 16$ .

1.5. Спростіть вираз  $12\sqrt{2} - \sqrt{32}$ .

- А)  $6\sqrt{2}$ ;                      Б)  $8\sqrt{2}$ ;                      В)  $4\sqrt{2}$ ;                      Г)  $12\sqrt{2}$ .

1.6. Розв'яжіть нерівність  $4x + 12 > 7x$ .

- А)  $x < 4$ ;                      Б)  $x > -4$ ;                      В)  $x > 4$ ;                      Г)  $x < -4$ .



1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності  $f(x) < 0$ .

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

1.8. 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) не можна встановити.

1.9. Скільки існує на площині точок, рівновіддалених від двох даних точок?

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

1.10. Скільки сторін має правильний багатокутник, кут якого дорівнює  $140^\circ$ ?

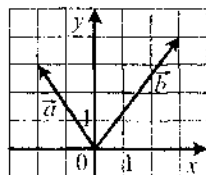
- А) 7;                      Б) 8;                      В) 9;                      Г) 10.

- 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. 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. Скоротіть дріб  $\frac{y^2 - 8y + 12}{12y - y^2 - 20}$ .

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} 4x - y = 6, \\ 4x^2 + y^2 = 8. \end{cases}$

- 2.3. Знайдіть суму шістнадцяти перших членів арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_1 = 1$ ,  $a_5 = 3,4$ .

2.4. Спростіть вираз  $\frac{5}{\sqrt{6}-1} - \frac{5}{\sqrt{6}+1}$ .

- 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. Висота прямокутного трикутника з гострим кутом  $\alpha$ , проведена до гіпотенузи, дорівнює  $h$ . Знайдіть гіпотенузу цього трикутника.



## 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. Яка з даних рівностей є хибною?

- А)  $0.1 = 10\%$ ;    Б)  $\frac{1}{2} = 50\%$ ;    В)  $3 = 300\%$ ;    Г)  $2,3 = 23\%$ .

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  $(p-2)^2 - p(p-3)$ .

- А)  $4-p$ ;    Б)  $4+7p$ ;    В)  $4-7p$ ;    Г)  $4+p$ .

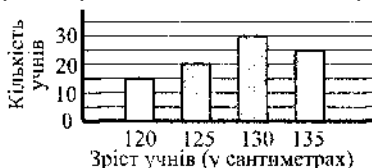
1.4. Яка з нерівностей не має розв'язків?

- А)  $(x+3)^2 > 0$ ;    Б)  $(x+3)^2 \geq 0$ ;    В)  $(x+3)^2 < 0$ ;    Г)  $(x+3)^2 \leq 0$ .

1.5. Укажіть серед даних функцій ту, яка зростає на множині дійсних чисел.

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

1.6. 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.

1.7. Порівняйте числа  $\sqrt{65}$  і  $3\sqrt{7}$ .

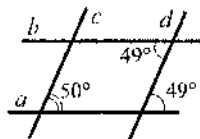
- А)  $\sqrt{65} < 3\sqrt{7}$ ;    Б)  $\sqrt{65} \leq 3\sqrt{7}$ ;    В)  $\sqrt{65} = 3\sqrt{7}$ ;    Г)  $\sqrt{65} > 3\sqrt{7}$ .

1.8. Яке з рівнянь має два корені?

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

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

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

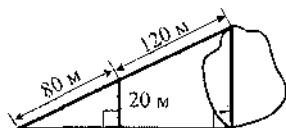


1.10. Чому дорівнює відношення площі квадрата до площі вписаного у нього круга?

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

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

А) 30 м; Б) 50 м; В) 60 м; Г) 80 м.



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. Графік функції  $y = kx + b$  проходить через точки  $A(-1; -7)$  і  $B(3; 5)$ . Знайдіть значення  $k$  і  $b$ .

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

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

2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1} - \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x} + 1} \right) : \frac{8\sqrt{x}}{x - 1}$ .

2.5. Бісектриса кута  $A$  прямокутника  $ABCD$  перетинає сторону  $BC$  у точці  $K$ ,  $BK = 4$  см,  $KC = 8$  см. Знайдіть площу прямокутника.

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 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 у бланку відповідей.

1.1. Укажіть серед наведених чисел складене.

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

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  $\frac{5}{a} - \frac{30}{a^2 + 6a}$ .

- 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. 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. 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)  $y = \frac{1}{\sqrt{2-x}}$ .

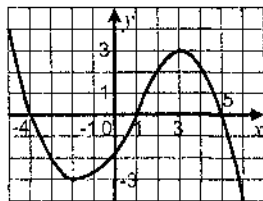
1.6. Яка з поданих систем нерівностей має єдиний розв'язок?

- 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)  $\begin{cases} x \leq 4, \\ x \leq 5. \end{cases}$

1.7. На рисунку зображено графік деякої функції.

Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

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



1.8. У коробці лежать 6 зелених кульок і кілька синіх. Скільки синіх кульок у коробці, якщо ймовірність того, що вибрана навмання кулька виявиться зеленою, дорівнює  $\frac{3}{5}$ ?

- А) 10 кульок;              Б) 8 кульок;              В) 4 кульки;              Г) 2 кульки.

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

- А)  $105^\circ$ ;                      Б)  $120^\circ$ ;                      В)  $135^\circ$ ;                      Г)  $150^\circ$ .

1.10. Основи трапеції відносяться як 3 : 7, а її середня лінія дорівнює 40 см. Знайдіть основи трапеції.

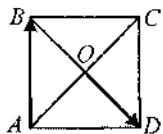
А) 12 см, 28 см; Б) 24 см, 56 см; В) 48 см, 112 см; Г) 18 см, 42 см.

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. На рисунку зображено квадрат  $ABCD$ . Який з векторів дорівнює  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{OD}$ ?

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



### Частина друга

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

2.1. Знайдіть значення виразу  $\frac{9^{-2} \cdot 3^{-5}}{81 \cdot 27^{-3}}$ .

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

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

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

2.5. Чому дорівнює кут  $ADC$  чотирикутника  $ABCD$ , вписаного в коло, якщо  $\angle ACD = 32^\circ$ ,  $\angle CBD = 56^\circ$ ?

2.6. Знайдіть координати точки, яка належить осі ординат і рівновіддалена від точок  $C(3; 2)$  і  $D(1; -6)$ .

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

- А)  $-48$ ;    Б)  $48$ ;    В)  $24$ ;    Г)  $-24$ .

1.3. 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)  $\frac{1}{6}m^{12}$ .

1.4. У скільки разів хвилинка стрілка годинника рухається швидше, ніж годинна?

- А) у 4 рази;    Б) у 6 разів;    В) у 9 разів;    Г) у 12 разів.

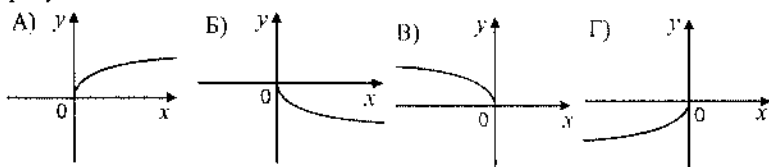
1.5. Подайте у вигляді дробу вираз  $\frac{x+1}{3x} : \frac{x^2+2x+1}{9x^2}$ .

- А)  $\frac{x+1}{3x}$ ;    Б)  $\frac{3x}{x+1}$ ;    В)  $\frac{x+1}{6x^2}$ ;    Г)  $\frac{6x^2}{x+1}$ .

1.6. Яка з поданих функцій є спадаючою?

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

1.7. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \sqrt{-x}$ . Укажіть цей рисунок.



1.8. 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.



## 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. Скоротіть дріб  $\frac{14m^6}{35m^2}$ .

A)  $\frac{2m^3}{5}$ ;

Б)  $\frac{2}{5m^3}$ ;

В)  $\frac{2m^4}{5}$ ;

Г)  $\frac{2}{5m^4}$ .

1.2. Через яку з точок проходить графік рівняння  $4x + 5y = 20$ ?

A)  $A(0; -4)$ ;

Б)  $B(1; 3)$ ;

В)  $C(5; 0)$ ;

Г)  $D(3; 2)$ .

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

A)  $\frac{2}{7}$ ;

Б)  $\frac{11}{21}$ ;

В)  $\frac{17}{28}$ ;

Г)  $\frac{13}{21}$ .

1.4. Яке з наведених рівнянь не має коренів?

A)  $x^2 - 8x + 6 = 0$ ;

В)  $7x^2 + 12x - 2 = 0$ ;

Б)  $2x^2 + 10x + 6 = 0$ ;

Г)  $3x^2 - 4x + 5 = 0$ .

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

A)  $2\sqrt{6}$ ;

Б)  $3\sqrt{6}$ ;

В)  $6\sqrt{6}$ ;

Г)  $9\sqrt{6}$ .

1.6. Розчин містить 4 % солі. Скільки грамів солі міститься в 350 г розчину?

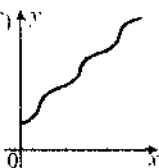
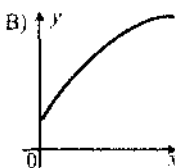
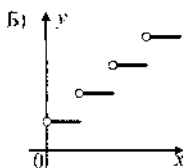
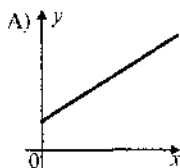
A) 140 г;

Б) 1,4 г;

В) 0,14 г;

Г) 14 г.

1.7. Автобус рухається за маршрутом. Вартість проїзду зростає на 1 грн. через кожні 10 км. Який з графіків відповідає описаній ситуації ( $x$  км — довжина маршруту,  $y$  грн. — вартість проїзду)?



1.8. Область визначення якої з наведених функцій складається з одного числа?

A)  $y = \frac{1}{x}$ ;

Б)  $y = \sqrt{-x^2}$ ;

В)  $y = \sqrt{x}$ ;

Г)  $y = \sqrt{|x|}$ .

1.9. Яка з нерівностей є правильною?

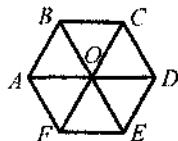
A)  $\sin 130^\circ \cos 100^\circ > 0$ ;

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

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

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

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  $120^\circ$ .



A)  $AB$ ;

B)  $BC$ ;

B)  $AF$ ;

Г)  $EF$ .

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

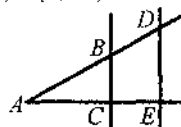
A)  $B(-8; 1)$ ;

B)  $B(8; -1)$ ;

B)  $B(-1; 2)$ ;

Г)  $B(1; -2)$ .

1.12. Паралельні прямі  $BC$  і  $DE$  перетинають сторони кута  $A$ , зображеного на рисунку,  $AB = 6$  см,  $AC = 4$  см,  $CE = 2$  см. Знайдіть довжину відрізка  $BD$ .



A) 3 см;

B) 4 см;

B) 5 см;

Г) 6 см.

### Частина друга

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

2.1. Двічі кидають монету. Яка ймовірність того, що обидва рази випаде герб?

2.2. Спростіть вираз  $\frac{y+6}{4y+8} - \frac{y+2}{4y-8} + \frac{5}{y^2-4}$ .

2.3. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 9,3; 9,7; 10,1; ..., який дорівнює 14,9.

2.4. Розв'яжіть рівняння  $(x+1)(x^2-x+1) - x(x^2-x^3) = 2x^2$ .

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

2.6. У рівнобічній трапеції  $FKPE$  відомо, що  $FK = EP = 9$  см,  $FE = 20$  см,  $KP = 8$  см. Знайдіть тангенс кута  $K$  трапеції.



## 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. Чому дорівнює різниця  $2400 \text{ м} - 0,6 \text{ км}$ ?

- А) 2,34 км;      Б) 2399,4 м;      В) 1,8 км;      Г) 2340 м.

1.2. Спростіть вираз  $\sqrt{9y} + \sqrt{16y} - \sqrt{36y}$ .

- А)  $13y$ ;      Б)  $y$ ;      В)  $13\sqrt{y}$ ;      Г)  $\sqrt{y}$ .

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

- А) 2,5;      Б) 1,75;      В) 1,5;      Г) 1,25.

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

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

1.5. Яка множина розв'язків системи нерівностей  $\begin{cases} -x \geq 3, \\ \frac{x}{4} \geq -2? \end{cases}$

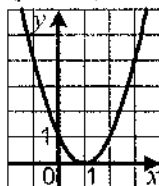
- А)  $[3; 8]$ ;      Б)  $[-8; -3]$ ;      В)  $(-\infty; -3]$ ;      Г)  $[-8; +\infty)$ .

1.6. 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.

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



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

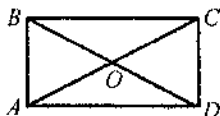
- А) залишилася половина фруктів;  
Б) залишилася третина фруктів;  
В) залишилося більше, ніж половина фруктів;  
Г) залишилося менше, ніж половина фруктів.

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. На рисунку зображено прямокутник  $ABCD$ ,  $\angle ACD = 43^\circ$ . Яка величина кута  $AOD$ ?

А)  $86^\circ$ ; Б)  $43^\circ$ ; В)  $94^\circ$ ; Г)  $137^\circ$ .

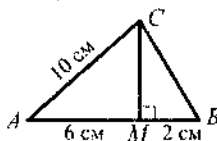


- 1.11. Довжини двох кіл відносяться як 4 : 9. Як відносяться площі кругів, обмежених цими колами?

А) 2 : 3; Б) 4 : 9; В) 16 : 81; Г) не можна встановити.

- 1.12. Відрізок  $CM$  — висота трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку. Чому дорівнює площа трикутника  $ABC$ ?

А)  $24 \text{ см}^2$ ; Б)  $32 \text{ см}^2$ ; В)  $48 \text{ см}^2$ ; Г)  $64 \text{ см}^2$ .



### 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. При яких значеннях  $b$  рівняння  $3x^2 - bx + 12 = 0$  має один корінь?

- 2.3. Розв'яжіть нерівність  $(2x - 1)^2 - (x - 1)(x + 7) \leq 5$ .

- 2.4. Розв'яжіть рівняння:

$$\frac{8}{x^2 + 4x} - \frac{32}{x^2 - 4x} = \frac{1}{x}.$$

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

- 2.6. Дві сторони трикутника, кут між якими дорівнює  $60^\circ$ , відносяться як 5 : 8, а третя сторона дорівнює 21 см. Знайдіть невідомі сторони трикутника.

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\frac{1}{4}\sqrt{64}$ .

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

1.2. 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.

1.3. Виконайте додавання:  $\frac{3x-1}{4-x} + \frac{2x+3}{x-4}$ .

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

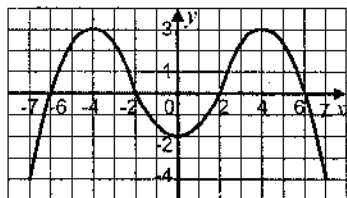
1.4. У сплаві міді з оловом 45% становить мідь. Скільки кілограмів міді міститиме шматок такого сплаву масою 18 кг?

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

1.5. 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)  $y = \frac{1}{\sqrt{x-3}}$ .

1.6. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку  $[-7; 7]$ . Користуючись рисунком, установіть проміжки спадання функції.



- А)  $[-7; -4]$ ;  $[0; 4]$ ;

- Б)  $[-4; 1]$ ;  $[4; 6]$ ;

- В)  $[-6; -2]$ ;  $[2; 6]$ ;

- Г)  $[-4; 0]$ ;  $[4; 7]$ .

1.7. Яка з наведених нерівностей обов'язково виконується, якщо  $a < b$  і  $c > 0$ ?

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

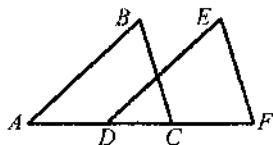
1.8. У ящику лежить певна кількість яблук. Виявилось, що їх можна розкласти у 5 однакових рядів, або у 8 однакових рядів, або у 12 однакових рядів. Яка найменша кількість яблук може бути в ящику?

- А) 480 яблук;                      Б) 240 яблук;                      В) 120 яблук;                      Г) 60 яблук.

1.9. Обчисліть площу ромба  $ABCD$ , якщо  $AC = 8$  см,  $BD = 5$  см.

- А)  $10 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $13 \text{ см}^2$ ;                      В)  $40 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $20 \text{ см}^2$ .

- 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.



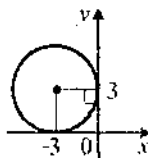
- А) 18 см;      В) 12 см;  
Б) 9 см;      Г) не можна встановити.

- 1.11. Чому дорівнює довжина кола, яке обмежує круг площею  $25\pi$  см<sup>2</sup>?

- А) 5π см;      Б) 10π см;      В) 20π см;      Г) 25π 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. Чому дорівнює значення виразу  $a^2 - 2a\sqrt{5} - 3$  при  $a = \sqrt{5} + 3$ ?

- 2.2. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} 2x - y = 6, \\ 2x^2 + y^2 = 66. \end{cases}$

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

- 2.4. Скоротіть дріб  $\frac{4a^2 + a - 3}{a^2 - 1}$ .

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

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

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

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

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

1.3. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{14}}{\sqrt{7}}$ ?

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

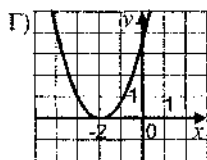
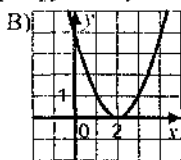
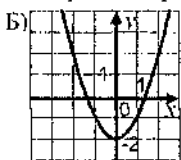
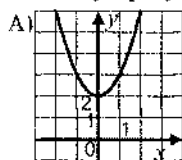
1.4. У кожному купе вагону поїзда 4 місця. Який номер купе, де їде пасажир, номер місця якого 177?

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

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



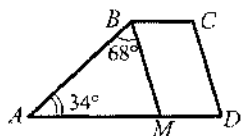
1.7. Відомо, що  $1 < x < 3$ . Яке з наведених тверджень є правильним?

- А)  $3 \leq 3x - 1 \leq 7$ ;      Б)  $2 \leq 3x - 1 \leq 6$ ;      В)  $1 < 3x - 1 < 7$ ;      Г)  $2 < 3x - 1 < 8$ .

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.

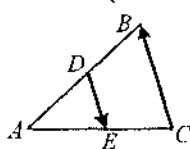
- 1.9. Пряма  $BM$  паралельна бічній стороні  $CD$  трапеції  $ABCD$ , зображеної на рисунку. Знайдіть кут  $D$  трапеції.



- А)  $34^\circ$ ;    Б)  $68^\circ$ ;    В)  $78^\circ$ ;    Г)  $86^\circ$ .
- 1.10. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AB = 3$  см,  $BC = 7$  см. Якій з наведених величин може дорівнювати довжина сторони  $AC$ ?
- А) 3 см;    Б) 4 см;    В) 8 см;    Г) 12 см.
- 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. Відрізок  $DE$  — середня лінія трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку. Яка з наведених рівностей правильна?



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

### Частина друга

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

- 2.1. Знайдіть координати точок перетину парабол  $y = 2x^2 - 7x + 8$  і  $y = 5x - 2x^2$ .
- 2.2. Обчисліть суму п'яти перших членів геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_3 = 18$ , а знаменник  $q = 3$ .
- 2.3. Скільки цілих розв'язків має система нерівностей
- $$\begin{cases} \frac{7x+1}{2} - 2 \geq 5x, \\ (x+5)(x+3) \geq x^2 + 3x? \end{cases}$$
- 2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{5}{x-2} - x - 2 \right) \cdot \frac{2-x}{x^2 - 6x + 9}$ .
- 2.5. Складіть рівняння кола, діаметром якого є відрізок  $MK$ , якщо  $M(-3; 4)$ ,  $K(5; 10)$ .
- 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 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. Чому дорівнює значення виразу  $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2$ ?

- А) 3;                      Б) 9;                      В) 18;                      Г) 1.

1.2. Одиниця виміру якої з величин є відношенням одиниць виміру двох інших величин?

- А) маси;                      Б) довжини;                      В) швидкості;                      Г) часу.

1.3. Подайте у вигляді многочлена вираз  $(x-4)^2 - (x-5)(x+5)$ .

- А) -9;                      Б) 41;                      В)  $-8x-9$ ;                      Г)  $-8x+41$ .

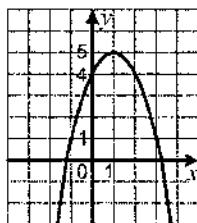
1.4. Графіком якої з наведених функцій є горизонтальна пряма?

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

1.5. 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.

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



- А)  $(-\infty; 1]$ ;                      Б)  $(-\infty; 5]$ ;                      В)  $[1; +\infty)$ ;                      Г)  $[4; +\infty)$ .

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

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

1.8. Один пішохід долає шлях від пункту А до пункту В за 3 год, а другий пішохід з пункту В у пункт А — за 6 год. Через скільки годин пішоходи зустрінуться, якщо вийдуть одночасно назустріч один одному з пунктів А і В?

- А) 2 год;                      Б) 2.5 год;                      В) 3 год;                      Г) 6 год.

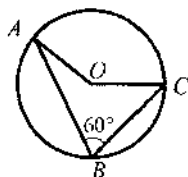
1.9. Діагоналі квадрата  $ABCD$  перетинаються в точці  $O$ ,  $AC = 16$  см. Знайдіть довжину відрізка  $OD$ .

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

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

Чому дорівнює величина кута  $AOC$ ?

- А)  $60^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $150^\circ$ ; Г)  $100^\circ$ .



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.

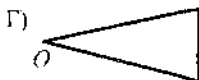
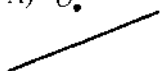
1.12. Яка з даних фігур збігається зі своїм образом при гомететії з центром  $O$  та коефіцієнтом  $k > 0$  і  $k \neq 1$ ?

А)  $O$ .

Б)

В)  $O$

Г)



### 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. 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 найбільший цілий розв'язок системи нерівностей:

$$\begin{cases} \frac{4x+7}{8} - \frac{x-3}{2} < x-1, \\ 34-7x > 13-3x. \end{cases}$$

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

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

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 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. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt{36 \cdot 0,49}$  ?

- А) 420;      Б) 42;      В) 4,2;      Г) 0,42.

1.2. Розв'яжіть нерівність  $0,6x > 0,4x + 2$ .

- А)  $x > 0,1$ ;      Б)  $x > 1$ ;      В)  $x > 10$ ;      Г)  $x > 100$ .

1.3. Який з наведених звичайних дробів можна подати у вигляді скінченного десяткового дробу?

- А)  $\frac{2}{3}$ ;      Б)  $\frac{5}{12}$ ;      В)  $\frac{14}{15}$ ;      Г)  $\frac{17}{200}$ .

1.4. Скільки кілограмів солі міститься у 30 кг 4-відсоткового розчину?

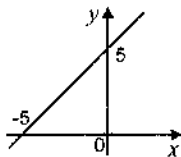
- А) 12 кг;      Б) 1,2 кг;      В) 16 кг;      Г) 1,6 кг.

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 км/год;      В) 7,5 км/год;      Г) 9 км/год.

1.6. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.7. Яка з наведених функцій спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

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

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

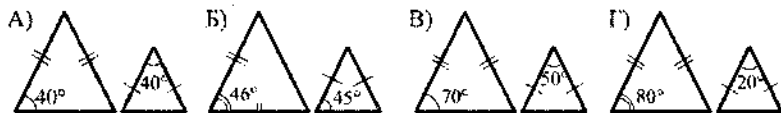
- А) 9 см;      Б) 6 см;      В) 12 см;      Г) 16 см.



1.10. Радіус кола дорівнює 27 см. Знайдіть довжину дуги цього кола, градусна міра якої становить  $25^\circ$ .

- 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. У якому випадку зображені рівнобедрені трикутники є подібними?



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. Розв'яжіть рівняння  $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$ .

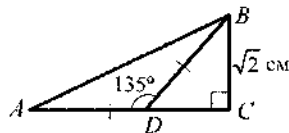
2.2. Відомо, що  $x_1$  і  $x_2$  — корені рівняння  $3x^2 + 7x - 11 = 0$ . Знайдіть значення виразу  $2x_1x_2 - x_1 - x_2$ .

2.3. Спростіть вираз  $\frac{a-6}{a^2+3a} - \frac{a-3}{a} + \frac{a}{a+3}$ .

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. Знайдіть площу трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку.

2.6. Сторона правильного шестикутника  $ABCDEF$  дорівнює 1. Обчисліть скалярний добуток  $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{CD}$ .



## 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. Яке з даних 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. Чому дорівнює значення функції  $y = 2x - 3$  у точці  $x_0 = -3$ ?

- А) -9;      Б) 9;      В) 3;      Г) -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. Скоротіть дріб  $\frac{3a-12}{a^2-16}$ .

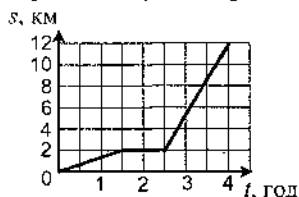
- А)  $\frac{3a-4}{a^2-4}$ ;      Б)  $\frac{3a-3}{a-4}$ ;      В)  $\frac{3}{a+4}$ ;      Г)  $\frac{a-4}{a+4}$ .

1.5. 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. На рисунку зображено графік руху туриста, де  $s$  км — відстань, яку пройшов турист за  $t$  год. Скільки часу тривав відпочинок туриста?

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



1.7. 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?

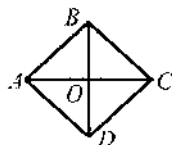
- А)  $\frac{1}{3}$ ;      Б)  $\frac{8}{21}$ ;      В)  $\frac{5}{7}$ ;      Г)  $\frac{2}{7}$ .

1.8. 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)  $V = 3 \cdot 25 + t$ .

1.9. Якою має бути 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.

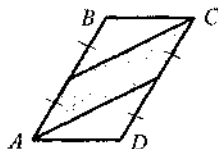


1.10. Радіус круга дорівнює 12 см. Знайдіть площу сектора цього круга, якщо градусна міра його дуги дорівнює  $75^\circ$ .

- 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. 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. Прямі утворює з додатним напрямом осі абсцис кут  $30^\circ$ . Чому дорівнює кутовий коефіцієнт прямої?

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

### Частина друга

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

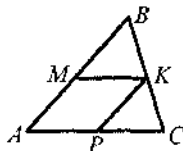
2.1. Спростіть вираз  $(3\sqrt{6} + 2\sqrt{8} - \sqrt{32})\sqrt{2} - \sqrt{108}$ .

2.2. Відомо, що  $\frac{a}{b} = 3$ . Знайдіть значення виразу  $\frac{2a - 3b}{a}$ .

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

2.4. Подайте нескінченний десятковий періодичний дріб  $0,1(7)$  у вигляді звичайного дробу.

2.5. У трикутник  $ABC$  вписано ромб  $AMKP$  так, як показано на рисунку. Знайдіть сторону ромба, якщо  $AB = 18 \text{ см}$ ,  $AC = 12 \text{ см}$ .



2.6. Обчисліть скалярний добуток  $(\vec{a} + 2\vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})$ ,

якщо  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$ ,  $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 120^\circ$ .

## 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. Яку з наведених одиниць виміру використовують при вимірюванні площі?

- А) 1 см;                      Б) 1 с;                      В) 1 га;                      Г) 1 г.

1.2. Округліть число 18,486 з точністю до десятих.

- А) 18,48;                      Б) 18,49;                      В) 18,4;                      Г) 18,5.

1.3. При яких значеннях  $x$  невизначена функція  $y = \frac{9}{x^2 - 49}$ ?

- А) 7; 9;                      Б) -7; 7;                      В) 7;                      Г) -7.

1.4. 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)  $\frac{x}{2x+1}$ .

1.5. Областю значень якої функції є проміжок  $(-\infty; 4]$ ?

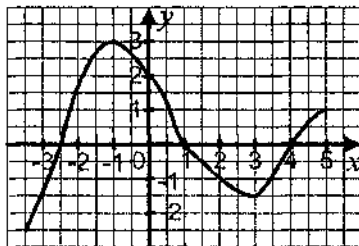
- А)  $y = x^2 + 4$ ;                      Б)  $y = 4 - x$ ;                      В)  $y = 4$ ;                      Г)  $y = 4 - x^2$ .

1.6. Розв'яжіть систему нерівностей  $\begin{cases} x+1 < 9, \\ -2x < 6. \end{cases}$

- А)  $x > -3$ ;                      Б)  $x < 8$ ;                      В)  $3 < x < 8$ ;                      Г)  $-3 < x < 8$ .

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

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

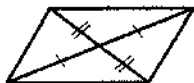


1.8. Машиніст пасажирського поїзда, що рухався зі швидкістю 56 км/год, помітив, що зустрічний товарний поїзд, який рухався назустріч зі швидкістю 34 км/год, пройшов повз нього за 15 с. Яка довжина товарного поїзда?

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

1.9. Скільки пар рівних трикутників зображено на рисунку?

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



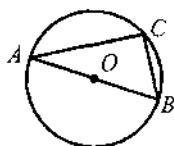
1.10. У коло вписано квадрат зі стороною  $9\sqrt{2}$  см. Знайдіть сторону правильного трикутника, описаного навколо цього кола.

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

1.11. Точка  $O$  — центр кола, зображеного на рисунку.

Чому дорівнює величина кута  $ACB$ ?

А)  $60^\circ$ ; Б)  $45^\circ$ ; В)  $90^\circ$ ; Г) не можна встановити.



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. Спростіть вираз  $\frac{1}{2-\sqrt{3}} + \frac{1}{2+\sqrt{3}}$ .

2.2. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x-4y=2, \\ xy+2y=8. \end{cases}$

2.3. Запишіть у вигляді звичайного дробу число  $0,3(27)$ .

2.4. Розв'яжіть нерівність  $(2x-3)(x+1) \geq x^2+9$ .

2.5. Сторони трикутника дорівнюють 6 см, 25 см і 29 см. Знайдіть радіус вписаного кола даного трикутника.

2.6. Точка  $D$  — середина сторони  $AB$  трикутника  $ABC$ , точка  $E$  — середина сторони  $BC$ . Площа чотирикутника  $ADEC$  дорівнює  $27 \text{ см}^2$ . Чому дорівнює площа трикутника  $ABC$ ?

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

- А) 24;                      Б) 18;                      В) 36;                      Г) 6.

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

- А) 5;                      Б) -5;                      В) 10;                      Г) -10.

1.3. Якщо  $\frac{1}{x} = \frac{1}{y} - \frac{1}{z}$ , то:

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

1.4. Петро і Дмитро збирають марки. Коли кожен з них мав однакову кількість марок, 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.

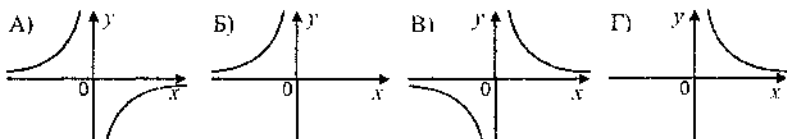
1.5. Укажіть найменше значення виразу  $(x-7)^2 + 2$ .

- А) 5;                      Б) 7;                      В) 2;                      Г) 9.

1.6. Ціна товару становила 90 грн. Через деякий час вона зменшилася на 9 грн. На скільки відсотків відбулося зниження ціни?

- А) на 10%;                      Б) на 9%;                      В) на 12%;                      Г) на 15%.

1.7. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \frac{4}{x}$ . Укажіть цей рисунок.



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. Що є центром описаного кола будь-якого трикутника?

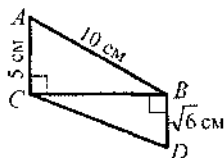
- А) точка перетину висот;  
Б) точка перетину медіан;  
В) точка перетину бісектрис;  
Г) точка перетину серединних перпендикулярів його сторін.

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) не можна встановити.

1.11. На рисунку зображено трикутники  $ABC$  і  $BCD$  такі, що  $\angle ACB = \angle CBD = 90^\circ$ . Знайдіть довжину відрізка  $CD$ .

А) 8 см; Б)  $\sqrt{11}$  см; В)  $\sqrt{69}$  см; Г) 9 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. Розв'яжіть систему нерівностей:

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

2.2. Обчисліть суму нескінченної геометричної прогресії  $125; -25; 5; \dots$ .

2.3. Знайдіть координати точок перетину графіків рівнянь  $x^2 + y^2 = 25$  і  $y = 2x - 5$ .

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

2.5. Сторони паралелограма дорівнюють 12 см і 20 см, а кут між його висотами, проведеними з вершини гупого кута, —  $60^\circ$ . Знайдіть площу паралелограма.

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



## 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. Обчисліть значення виразу  $(-6 + 1,2) : (-0,8)$ .

- А) 6;                      Б) -6;                      В) 0,6;                      Г) -0,6.

1.2. 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.

1.3. 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)  $\frac{3a^4}{b^6}$ .

1.4. Знайдіть порядок числа 0,0046.

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

1.5. 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?

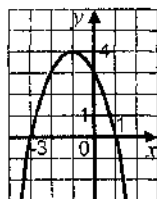
- А) 26 вагонів;                      Б) 25 вагонів;                      В) 24 вагони;                      Г) 23 вагони.

1.6. Між якими двома послідовними натуральними числами міститься число  $\sqrt{19}$ ?

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

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. При яких значеннях змінної  $x$  невизначена функція  $y = \frac{x+1}{x^2-4x}$ ?

- А) 4; 0;                      Б) -1; 2; -2;                      В) 0; -4;                      Г) -1; 4.

1.9. Яке з наступних тверджень є правильним?

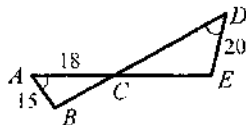
- А) якщо два відрізки не мають спільних точок, то вони паралельні;  
Б) якщо два промені не мають спільних точок, то вони паралельні;  
В) якщо промінь і відрізок не мають спільних точок, то вони паралельні;  
Г) якщо дві прямі на площині не мають спільних точок, то вони паралельні.

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

- А)  $72^\circ$ ;      В)  $108^\circ$ ;      Б)  $144^\circ$ ;      Г)  $150^\circ$ .

1.11. За даними, наведеними на рисунку, знайдіть довжину відрізка  $CD$  (довжини відрізків наведено в сантиметрах).

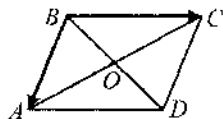
- А) 24 см;      В)  $\frac{50}{3}$  см;  
Б) 13,5 см;      Г) 36 см.



1.12. На рисунку зображено паралелограм  $ABCD$ .

Укажіть правильну рівність.

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



### 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. Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності:

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

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

2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{a-8}{a+8} - \frac{a+8}{a-8} \right) : \frac{16a}{64-a^2}$ .

2.5. З точки до прямої проведено дві похили. Одна з них завдовжки  $12\sqrt{2}$  см утворює з даною прямою кут  $45^\circ$ . Знайдіть довжину другої похилої, якщо довжина її проекції на пряму дорівнює 9 см.

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

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

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

1.2. Областю визначення якої з наведених функцій є проміжок  $(9; +\infty)$ ?

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

1.3. 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.

1.4. Спростіть вираз  $3a^{-6}b^2 \cdot 0,4a^{-2}b^{-5}$ .

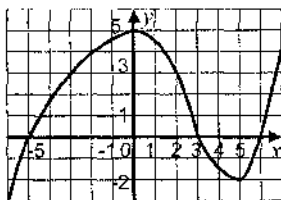
- А)  $1,2a^8b^3$ ;      Б)  $1,2a^{-8}b^{-3}$ ;      В)  $1,2a^{-4}b^{-3}$ ;      Г)  $1,2a^{-4}b^{-7}$ .

1.5. Яка з функцій спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

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

1.6. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності  $f(x) > 0$ .

- А)  $[-5; 3]$ ;      Б)  $[-5; 3] \cup [6; +\infty)$ ;  
Б)  $(-5; 3)$ ;      Г)  $(-5; 3) \cup (6; +\infty)$ .



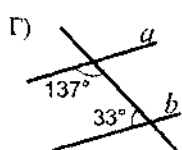
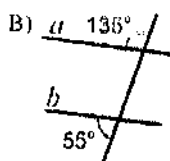
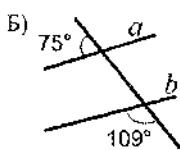
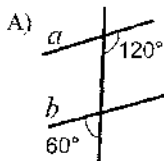
1.7. Василю потрібно 40 хв, щоб добратися до стадіону і повернутися додому, якщо туди він їде пішки, а повертається на автобусі. Якщо він їде на автобусі в обидва кінці, то на весь шлях витрачає 16 хв. Скільки часу йому потрібно, щоб пішки добратися до стадіону і повернутися додому?

- А) 64 хв;      Б) 24 хв;      В) 80 хв;      Г) 56 хв.

1.8. Дано вибірку 2, 2, 3, 4, 4, 7, 7, 9. Знайдіть медіану цієї вибірки.

- А) 2;      Б) 4;      В) 7;      Г) 5.

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



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

- А)  $10\pi$  см<sup>2</sup>;      Б)  $100\pi$  см<sup>2</sup>;      В)  $5\pi$  см<sup>2</sup>;      Г)  $25\pi$  см<sup>2</sup>.

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. 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. Після двох послідовних знижень ціни на 20 % шафа стала коштувати 1600 грн. Якою була початкова ціна шафи?

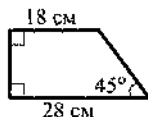
2.2. Скільки додатних членів містить арифметична прогресія 40; 37; 34; ...?

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

2.4. Корені  $x_1$  і  $x_2$  рівняння  $x^2 - 4x + b = 0$  задовольняють умову  $2x_1 + 3x_2 = 5$ . Знайдіть значення  $b$ .

2.5. Відрізок  $BD$  — бісектриса трикутника  $ABC$ ,  $AB = 24$  см,  $BC = 20$  см, відрізок  $AD$  на 3 см більший за відрізок  $CD$ . Знайдіть  $AC$ .

2.6. Знайдіть площу трапеції, зображеної на рисунку.



## 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 у 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.

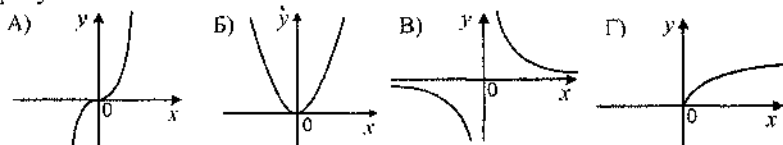
1.2. Яке з тверджень є хибним?

- А) 0 — натуральне число;                      В) 0 — раціональне число;  
Б) 0 — ціле число;                      Г) 0 — дійсне число.

1.3. 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)  $\frac{9m^7}{n^8}$ .

1.4. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \sqrt{x}$ . Укажіть цей рисунок.



1.5. Скільки відсотків години становлять 24 хв?

- А) 20 %;                      Б) 30 %;                      В) 40 %;                      Г) 50 %.

1.6. Множиною розв'язків якої з нерівностей є множина дійсних чисел?

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

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

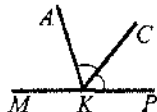
- А) 100 партій;                      Б) 90 партій;                      В) 50 партій;                      Г) 45 партій.

1.8. Числа  $a$  і  $b$  такі, що  $a + b < a$ . Яке з наступних тверджень є правильним?

- А)  $b > 0$ ;                      Б)  $b < 0$ ;                      В)  $b = 0$ ;                      Г)  $b \geq 0$ .

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

- А)  $116^\circ$ ;                      Б)  $104^\circ$ ;                      В)  $128^\circ$ ;                      Г)  $144^\circ$ .



1.10. Яке з наступних тверджень 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. 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. 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 не можна.

---

### Частина друга

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

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

2.2. Спростіть вираз  $\frac{a-12}{a^2+4a} - \frac{a-4}{a} + \frac{a}{a+4}$ .

2.3. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt{(8-\sqrt{7})^2} + \sqrt{(2-\sqrt{7})^2}$  ?

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

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 довжину відрізка  $CD$ .

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 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. Виконайте віднімання:  $\frac{5x+6}{x-5} - \frac{3x+16}{x-5}$ .

- А)  $-2$ ;                      Б)  $2$ ;                      В)  $\frac{2x+22}{x-5}$ ;                      Г)  $\frac{2x+10}{x-5}$ .

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

- А)  $-2$ ;                      Б)  $4$ ;                      В)  $14$ ;                      Г)  $8$ .

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

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

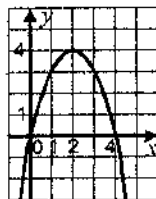
1.4. Визначте формулу оберненої пропорційності, якщо її графіку належить точка  $A(-3; 6)$ .

- А)  $y = -\frac{2}{x}$ ;                      Б)  $y = \frac{2}{x}$ ;                      В)  $y = -\frac{18}{x}$ ;                      Г)  $y = \frac{18}{x}$ .

1.5. На рисунку зображено графік функції  $y = 4x - x^2$ .

Користуючись рисунком, укажіть проміжок спадання даної функції.

- А)  $[2; +\infty)$ ;                      Б)  $(-\infty; 2]$ ;                      В)  $(-\infty; 4]$ ;                      Г)  $[0; +\infty)$ .



1.6. 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)  $\frac{7}{15}$ .

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

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

1.8. Басейн можна наповнити за 3 год, а спустити з нього воду крізь зливний отвір — 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.

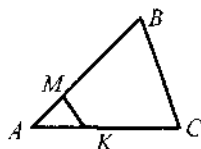
1.9. Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо квадрата зі стороною 8 см?

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

1.10. Точка знаходиться на відстані 6 см від прямої  $m$ . З цієї точки до прямої проведено похилу, яка утворює з прямою  $m$  кут  $30^\circ$ . Знайдіть довжину цієї похилої.

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

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  $BC$ , якщо  $MK = 18$  см.



- А) 4 см;      Б) 36 см;      В) 72 см;      Г) 81 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. Залишіть відповідь у бланк відповідей.

- 2.1. У класі вчиться 20 учнів, 20 % з них — хлопчики. Скільки хлопчиків має ще прийти в цей клас, щоб хлопчики склали 50 % учнів класу?
- 2.2. Обчисліть суму п'ятнадцяти перших членів арифметичної прогресії, якщо її шостий член дорівнює 2,2, а різниця дорівнює 2,4.
- 2.3. Розв'яжіть нерівність  $(x-1)^2 + (x-2)(x+1) \leq 1$ .
- 2.4. Знайдіть нулі функції  $y = x^4 - 2x^2 - 3$ .
- 2.5. У колі проведено хорди  $AK$  і  $BM$ , які перетинаються в точці  $C$ . Знайдіть довжину відрізка  $KM$ , якщо  $AB=4$  см,  $BC=2$  см,  $KC=8$  см.
- 2.6. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 90 см, а висота, опущена на основу, — 15 см. Знайдіть площу трикутника.



## Варіант 23

### Частина перша

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

1.1. Чому дорівнює половина однієї сотого?

- А) 0,5;                      Б) 0,002;                      В) 0,02;                      Г) 0,005.

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

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

1.3. Спростіть 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. У баці, об'єм якого дорівнює 100 л, було 20 л води. Щохвилини у бак заливали 3 л. Скільки води буде в баці через 30 хв?

- А) 110 л;                      Б) 100 л;                      В) 90 л;                      Г) 80 л.

1.5. Розв'яжіть рівняння  $(x-6)(x+2) - x^2 = 8$ .

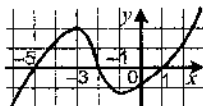
- А) -6;                      Б) -5;                      В) -4;                      Г) -3.

1.6. Графіком якої з поданих функцій є гіпербола?

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

1.7. Укажіть проміжок спадання функції, графік якої зображено на рисунку.

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

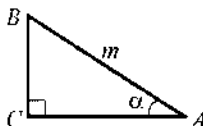


1.8. У саду росте більше за 80, але менше від 100 дерев. Кожне третє дерево — яблуня, а кожне восьме — груша. Скільки дерев росте у саду?

- А) 88 дерев;                      Б) 90 дерев;                      В) 96 дерев;                      Г) 98 дерев.

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

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



1.10. Сторони трикутника відносяться як 7 : 6 : 4.

Знайдіть більшу сторону подібного йому трикутника, менша сторона якого дорівнює 12 см.

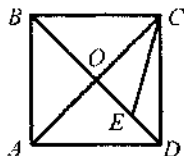
- А) 84 см;                      Б) 56 см;                      В) 21 см;                      Г) 14 см.

- 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 прямої, паралельної осі абсцис.

А)  $x + y = 1$ ;    В)  $x - 1 = 0$ ;  
 Б)  $x - y = 1$ ;    Г)  $y + 1 = 0$ .



### Частина друга

Розв'яжіть завдання 2.1 – 2.6. Занесіть 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. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x^2 + xy = 8, \\ 2x + y = 6. \end{cases}$$

- 2.3. Знайдіть найменший цілий розв'язок нерівності  $\frac{2x+1}{6} - \frac{x-4}{4} > 2$ .

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

- 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. Знайдіть периметр прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 13 см, а один з катетів на 7 см більший за другий.

## 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. Чому дорівнює сума  $3,4 \text{ т} + 700 \text{ кг}$ ?

- А) 703,4 т;      Б) 4,1 т;      В) 410 кг;      Г) 1040 кг.

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

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

1.3. Обчисліть значення виразу  $\sqrt{2}(\sqrt{50} - \sqrt{32})$ .

- А)  $\sqrt{2}$ ;      Б) 2;      В)  $9\sqrt{2}$ ;      Г) 18.

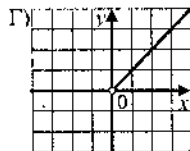
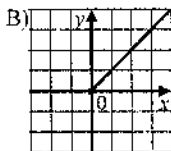
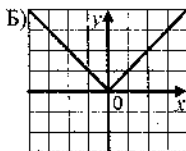
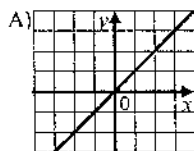
1.4. Знайдіть знаменник геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_8 = \frac{24}{25}$ ;  $b_9 = \frac{3}{5}$ .

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

1.5. Якщо з однієї стопки зошитів 10 перекласти в іншу, 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. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = (\sqrt{x})^2$ ?



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

- А) 1;      Б) 3;      В) 4;      Г) 9.

1.8. 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)  $y = (x + 4)^2 + 6$ .

1.9. Яке з наступних тверджень є неправильним?

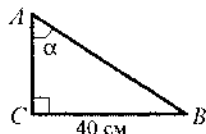
- А) суміжні кути мають спільну вершину;  
Б) суміжні кути мають спільну сторону;  
В) завжди один із суміжних кутів гострий, а другий — тупий;  
Г) якщо кути  $\angle AOC$  і  $\angle COB$  — суміжні, то промені  $OA$  і  $OB$  — доповняльні.

1.10. Знайдіть довжину дуги кола радіуса 6 см, яка становить  $\frac{2}{3}$  кола.

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

1.11. Обчисліть довжину гіпотенузи  $AB$  прямокутного трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку, якщо  $\sin \alpha = \frac{5}{8}$ .

- А) 25 см;      Б) 64 см;      В) 32 см;      Г) 50 см.



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

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

### Частина друга

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

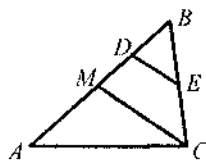
2.1. При якому значенні  $k$  графіки функцій  $y = kx + 6$  і  $y = x^2$  перетинаються в точці, абсциса якої дорівнює  $-3$ ?

2.2. Знайдіть медіану і середнє значення вибірки 3,2; 3,5; 4,3; 4,8; 5; 5,6.

2.3. Відомо, що  $2 \leq a \leq 5$ ,  $-1 \leq b \leq 3$ . Якого найменшого і якого найбільшого значень може набувати вираз  $3a - 2b$ ?

2.4. Подайте у вигляді дробу вираз  $\left( \frac{1}{x^2 - 4x + 4} - \frac{1}{4 - x^2} \right) : \frac{2x}{x^2 - 4}$ .

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  $48 \text{ см}^2$ ?



2.6. На стороні  $AC$  трикутника  $ABC$  позначено точку  $D$  так, що  $\angle ABD = \angle ACB$ . Знайдіть довжину відрізка  $AD$ , якщо  $AB = 6 \text{ см}$ ,  $AC = 18 \text{ см}$ .

## 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. Порівняйте числа  $a$  і  $b$ , якщо  $a - b = (-1)^6$ .

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

1.2. Графіком якої з функцій є парабола?

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

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

- А) 9;      Б) -9;      В) 2;      Г) -2.

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{7x+28}{x^2-16}$ .

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

1.5. Які координати точки перетину графіка рівняння  $5x - 8y = 80$  з віссю ординат?

- А) (16; 0);      Б) (0; 16);      В) (0; -10);      Г) (-10; 0).

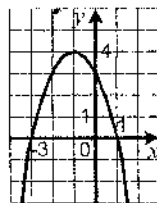
1.6. Відомо, що число  $a$  — додатне, а число  $b$  — від'ємне. Значення якого з даних виразів обов'язково є додатним числом?

- А)  $b^2 - a^2$ ;      Б)  $a^4 - b^4$ ;      В)  $(b-a)^5$ ;      Г)  $a-b$ .

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

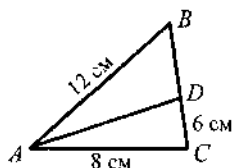
- А) 8 олівців;      Б) 9 олівців;      В) 10 олівців;      Г) 11 олівців.

1.9. Укажіть хибне твердження.

- А) синус кута трикутника може дорівнювати 1;  
 Б) синус кута трикутника може дорівнювати нулю;  
 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. 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.

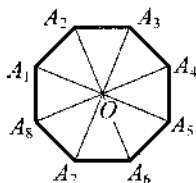


1.11. Одна з основ трапеції дорівнює 5 см, а її середня лінія — 8 см. Знайдіть другу основу трапеції.

- А) 6,5 см; Б) 13 см; В) 5,5 см; Г) 11 см.

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  $135^\circ$ .

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



### Частина друга

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

2.1. Які два числа треба поставити між числами 2,5 і 20, щоб вони разом з даними числами утворили геометричну прогресію?

2.2. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{18^3}{12^4}$ ?

2.3. Скільки цілих розв'язків має нерівність:  
 $(3x - 8)(3x + 8) \leq 6x - 40$ ?

2.4. Спростіть вираз  $\frac{\sqrt{6} + 2}{\sqrt{6} - 2} - \frac{\sqrt{6} - 2}{\sqrt{6} + 2}$ .

2.5. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку  $P(2; -5)$  і паралельна прямій  $y = -0,5x + 9$ .

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

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді многочлена вираз  $(b+7)^2 - b(b-2)$ .

- А)  $2b+49$ ;      Б)  $12b+49$ ;      В)  $9b+49$ ;      Г)  $16b+49$ .

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. 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)  $\frac{2x-y^2}{3}$ .

1.5. Число  $a$  менше від свого модуля. Яке з наведених тверджень правильне?

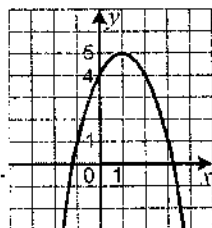
- А)  $a$  — невід'ємне число;      В)  $a = 0$ ;  
Б)  $a$  — додатне число;      Г)  $a$  — від'ємне число.

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  $y = -x^2 + 2x + 4$ . Користуючись рисунком, укажіть область значень цієї функції.

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



1.8. На чорно-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. Яка фігура є геометричним місцем точок площини, рівновіддалених від даної точки?

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

1.10. Визначте кількість сторін правильного багатокутника, центральний кут якого дорівнює  $30^\circ$ .

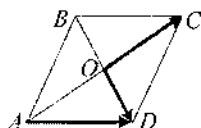
- А) 6;                      Б) 12;                      В) 18;                      Г) 24.

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. 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. Спростіть вираз  $\sqrt{49 - 14a + a^2}$ , якщо  $a > 7$ .

2.2. При яких значеннях  $b$  графік функції  $y = 4x^2 + bx + 1$  не має спільних точок з віссю абсцис?

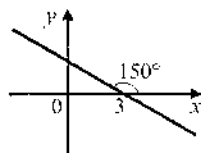
2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} y^2 - 2x^2 = 8, \\ x + y = 6. \end{cases}$

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. Складіть рівняння прямої, зображеної на рисунку.

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 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 у бланку відповідей.

1.1. Виконайте піднесення до степеня:  $\left(-2\frac{1}{3}\right)^2$ .

- А)  $4\frac{1}{9}$ ;      Б)  $-5\frac{4}{9}$ ;      В)  $-4\frac{1}{9}$ ;      Г)  $5\frac{4}{9}$ .

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. 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.

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

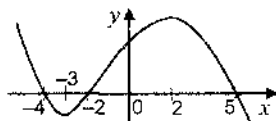
- А)  $y = \sqrt{x-2}$ ;      Б)  $y = \sqrt{x} - 2$ ;      В)  $y = \sqrt{x} + 2$ ;      Г)  $y = \sqrt{x+2}$ .

1.5. 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).

1.6. Укажіть проміжок, на якому зростає функція, графік якої зображено на рисунку.

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



1.7. Яку одну й ту саму цифру треба приписати ліворуч і праворуч до числа 25, щоб отримане число було кратне 6?

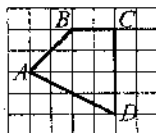
- А) 6;      Б) 5;      В) 4;      Г) 1.

1.8. Протягом місяця сім'я використала 125 кВтг електроенергії. Скільки вони мають сплатити за спожиту електроенергію, якщо один з членів сім'ї має 100-відсоткову пільгу на безоплатне користування електроенергією в об'ємі 75 кВтг, а тариф становить 0,2436 грн./кВтг?

- А) 11 грн. 24 коп.;      В) 12 грн. 18 коп.;  
Б) 10 грн. 73 коп.;      Г) 13 грн. 6 коп.

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

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



**1.10.** Яка з даних фігур не має центра симетрії?

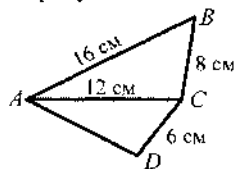
- А) квадрат;                      В) відрізок;  
Б) коло;                          Г) рівносторонній трикутник.

1.11. Трикутники  $ABC$  і  $ACD$ , зображені на рисунку, подібні. Знайдіть довжину сторони  $AD$ .

- А) 8 см;      Б) 9 см;      В) 12 см;      Г) 6 см.

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. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 11,8; 12,4; 13; ..., який дорівнює 20,8.

2.2. Розв'яжіть нерівність,  $(2x-7)(2x+7) \geq 6x-51$ .

2.3. Після двох послідовних підвишень ціни на одну й ту саму кількість відсотків ціна стільця зросла з 500 грн. до 720 грн. На скільки відсотків кожного разу підвищували ціну?

**2.4. Подайте у вигляді дробу 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. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 3 см і 7 см, а більша бічна сторона — 5 см. Знайдіть площу трапеції.

2.6. Одна із сторін трикутника на 10 см менша від другої, а кут між цими сторонами дорівнює  $60^\circ$ . Знайдіть більшу з цих сторін, якщо третя сторона трикутника дорівнює 14 см.

## 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 хибну рівність.

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

1.2. Спростіть вираз  $5\sqrt{12} - 0,5\sqrt{48}$ .

- A)  $\sqrt{3}$ ;      B)  $8\sqrt{3}$ ;      B)  $3\sqrt{3}$ ;      Г)  $9\sqrt{3}$ .

1.3. Графіком якої з даних функцій не є пряма?

- A)  $y = 3x - 4$ ;      B)  $y = \frac{x}{3} - 4$ ;      B)  $y = -\frac{x}{3}$ ;      Г)  $y = \frac{3}{x}$ .

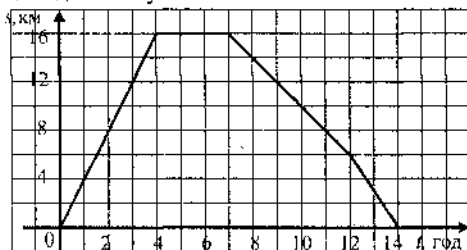
1.4. Знайдіть сьомий член арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює 8, а різниця дорівнює 0,5.

- A) 11;      B) 10;      B) 10,5;      Г) 9,5.

1.5. Яка множина розв'язків системи нерівностей  $\begin{cases} x - 4 < 3, \\ -2x < 6 \end{cases}$ ?

- A)  $(-\infty; 7)$ ;      B)  $(-7; 3)$ ;      B)  $(-3; 7)$ ;      Г)  $(-3; +\infty)$ .

1.6. На рисунку зображено графік руху туриста. З якою швидкістю йшов турист до місця відпочинку?



- A) 16 км/год;      B) 8 км/год;      B) 6 км/год;      Г) 4 км/год.

1.7. Стіну завдовжки 6 м і заввишки 3 м хочуть обкласти кахлем. Одна плитка кахлю має форму квадрата зі стороною 15 см, а в один ящик уміщується 150 плиток. Яку найменшу кількість ящиків з кахлем потрібно придбати для запланованої роботи?

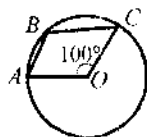
- A) 4 ящики;      B) 5 ящиків;      B) 6 ящиків;      Г) 7 ящиків.

1.8. Число  $a$  — додатне, а число  $b$  — від'ємне. Значення якого з наведених виразів найбільше?

- A)  $\frac{a^2}{b^2}$ ;      B)  $-\frac{a}{b^2}$ ;      B)  $\frac{a^2}{b}$ ;      Г)  $\frac{b}{a}$ .

- 1.9. Точка  $O$  — центр кола, зображеного на рисунку. Чому дорівнює градусна міра кута  $ABC$ ?

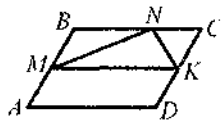
А)  $100^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $130^\circ$ ; Г)  $80^\circ$ .



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



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

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

- 2.2. У коробці лежать зелені і блакитні кульки. Скільки у коробці блакитних кульок, якщо зелених у ній 18, а ймовірність того, що обрана навмання кулька виявиться блакитною, дорівнює  $\frac{2}{5}$ ?

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

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

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

- 2.6. Бічна сторона рівнобічної трапеції, описаної навколо кола, дорівнює  $a$ , а один з кутів —  $60^\circ$ . Знайдіть площу трапеції.

## 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. Обчисліть значення функції  $f(x) = \frac{3}{x}$  в точці  $x_0 = \frac{1}{3}$ .

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

1.2. Відомо, що  $m < 0$ ,  $n < 0$ . Порівняйте з нулем значення виразу  $m^5 n^6$ .

- A)  $m^5 n^6 = 0$ ;                      В)  $m^5 n^6 < 0$ ;  
Б)  $m^5 n^6 > 0$ ;                      Г) порівняти неможливо.

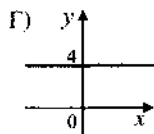
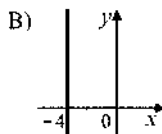
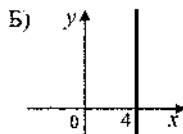
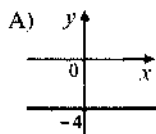
1.3. Спростіть вираз  $\frac{m^2 - 10m}{m^2 - 64} - \frac{6m - 64}{m^2 - 64}$ .

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

1.4. Областю визначення якої з наведених функцій є проміжок  $(-\infty; 0]$ ?

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

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



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?

- A)  $-40$ ;                      Б)  $-54$ ;                      В)  $-72$ ;                      Г)  $-36$ .

1.7. 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?

- A) 10 шкіл;                      Б) 11 шкіл;                      В) 12 шкіл;                      Г) 13 шкіл.

1.8. Стілець, початкова ціна якого становила 160 грн., двічі подорожчав, причому кожного разу на 50 %. Скільки тепер коштує стілець?

- A) 360 грн.;                      Б) 240 грн.;                      В) 320 грн.;                      Г) 500 грн.

1.9. Укажіть правильне твердження.

- А) якщо чотирикутник однією з діагоналей ділиться на рівні трикутники, то він є паралелограмом;  
Б) якщо кожен 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.

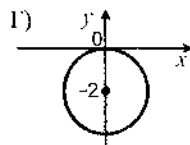
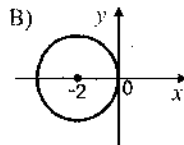
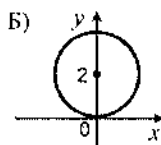
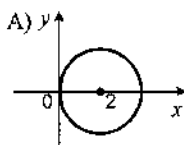
1.10. Середня лінія рівнобічної трапеції, у яку можна вписати коло, дорівнює 12 см. Знайдіть бічну сторону трапеції.

- А) 6 см;      Б) 12 см;      В) 24 см;      Г) не можна визначити.

1.11. У колі радіуса 17 см проведено хорду завдовжки 16 см. Знайдіть відстань від центра кола до цієї хорди.

- А) 9 см;      Б) 5 см;      В) 15 см;      Г)  $\sqrt{33}$  см.

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 множину розв'язків системи нерівностей  $\begin{cases} 1,6(2-x) - 0,4x < 3, \\ -3(6x-1) - 2x > x. \end{cases}$

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

2.3. Чому дорівнює сума чотирьох перших членів геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_3 = \frac{1}{16}$ , а знаменник прогресії дорівнює  $\frac{1}{4}$ ?

2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{m} + \sqrt{n}} - \frac{\sqrt{n} - \sqrt{m}}{\sqrt{n}} \right) : \frac{\sqrt{m}}{\sqrt{n}}$ .

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

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

## 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. Чому дорівнює значення виразу  $(-1,2 + 0,4) : 0,4$  ?

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

1.2. Яке найбільше натуральне число задовольняє нерівність  $n < \frac{94}{15}$  ?

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

1.3. Виконайте ділення:  $\frac{m^2 - mn}{m^2} : \frac{m^2 - 2mn + n^2}{mn}$ .

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

1.4. Розв'яжіть нерівність  $3x - 4 > 5x + 4$ .

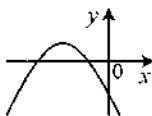
- А)  $(-\infty; -4)$ ;      Б)  $(-4; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 0)$ ;      Г)  $(0; +\infty)$ .

1.5. 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.

1.6. 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. Яка ймовірність того, що при киданні грального кубика випаде число, не кратне 3?

- А)  $\frac{1}{6}$ ;      Б)  $\frac{1}{3}$ ;      В)  $\frac{2}{3}$ ;      Г)  $\frac{5}{6}$ .

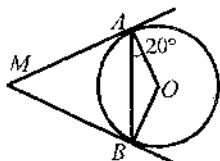
1.8. Марічка йде від дому до школи 9 хв, а її брат Кирило добігає до школи і без зупинки вертається назад за 12 хв. У скільки разів швидкість, з якою бігає Кирило, більша за швидкість, з якою ходить Марічка?

- 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. Обчисліть площу сектора, якщо радіус круга дорівнює 6 см, а градусна міра дуги сектора —  $50^\circ$ .

- А)  $\frac{5\pi}{4}$  см<sup>2</sup>;      Б)  $\frac{5\pi}{2}$  см<sup>2</sup>;      В)  $5\pi$  см<sup>2</sup>;      Г)  $10\pi$  см<sup>2</sup>.

- 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  $\angle AMB$ .



А)  $20^\circ$ ;      Б)  $40^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $70^\circ$ .

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

А)  $\overline{AB} = \overline{CD}$ ;      Б)  $\overline{AD} = \overline{BC}$ ;      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. Спростіть вираз  $1\frac{9}{16}a^6b^{-9} \cdot \left(1\frac{1}{4}ab^{-3}\right)^{-3}$ .

2.2. Розв'яжіть нерівність  $(3x - 2)(x + 3) \geq 2x^2 + 12$ .

2.3. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} + \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$ ?

2.4. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$\begin{cases} y^2 - xy = 12, \\ 3y - x = 10. \end{cases}$$

2.5. Менша бічна сторона прямокутної трапеції дорівнює 10 см, а гострий кут —  $45^\circ$ . Знайдіть площу цієї трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

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 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 у 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. Який з наведених 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. Скільки коренів має рівняння  $2x^2 - 5x + 4 = 0$ ?

- А) два корені;      В) жодного кореня;  
Б) один корінь;      Г) безліч коренів.

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

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

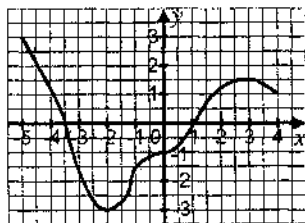
1.6. Спростіть вираз  $\frac{m^2 - 4m + 4}{m^2 - 4} : (m - 2)$ .

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

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

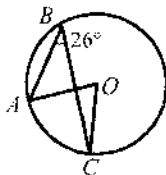
- А) 4,5 год;      Б) 9 год;      В) 12 год;      Г) 24 год.

1.9. Чому дорівнює площа трикутника, периметр якого становить 12 см, а радіус вписаного кола дорівнює 4 см?

- А)  $12 \text{ см}^2$ ;      Б)  $16 \text{ см}^2$ ;      В)  $24 \text{ см}^2$ ;      Г)  $48 \text{ см}^2$ .

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

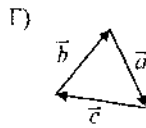
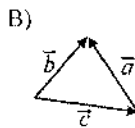
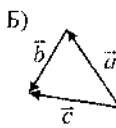
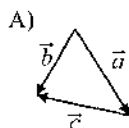
А)  $13^\circ$ ; Б)  $26^\circ$ ; В)  $39^\circ$ ; Г)  $52^\circ$ .



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

А) 3 см; Б) 2 см; В)  $2\sqrt{3}$  см; Г)  $2\sqrt{2}$  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. Спростіть вираз  $(2\sqrt{6} - 5\sqrt{27} + \sqrt{243})\sqrt{3} - \sqrt{72}$ .

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

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

## 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. Спростіть вираз  $\sqrt{16b} - 0,5\sqrt{36b}$ .

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

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. 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. Виконайте віднімання:  $\frac{a^2 + 4}{a^2 - 4} - \frac{a}{a + 2}$ .

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

1.5. 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.

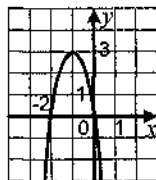
1.6. Графіком якої з наведених функцій є пряма, що проходить через початок координат?

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

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

- А) 7;      Б) 8;      В) 9;      Г) 11.

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. Яка градусна міра кута правильного п'ятнадцятикутника?

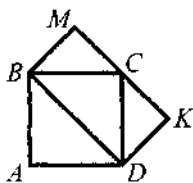
- А)  $128^\circ$ ;      Б)  $144^\circ$ ;      В)  $150^\circ$ ;      Г)  $156^\circ$ .

- 1.11. Площа квадрата  $ABCD$ , зображеного на рисунку, дорівнює  $12 \text{ см}^2$ . Чому дорівнює площа прямокутника  $BMKD$ ?

А)  $16 \text{ см}^2$ ; Б)  $12 \text{ см}^2$ ; В)  $18 \text{ см}^2$ ; Г)  $24 \text{ см}^2$ .

- 1.12. Точка  $A_1(-1; 4)$  є образом точки  $A(2; -8)$  при гомотетії з центром у початку координат. Чому дорівнює коефіцієнт гомотетії?

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



### Частина друга

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

2.1. Скоротіть дріб  $\frac{a^2 - 12a + 36}{2a^2 - 11a - 6}$ .

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

- 2.3. Знайдіть перший член арифметичної прогресії, різниця якої дорівнює 4, а сума перших п'ятдесяти членів дорівнює 5500.

2.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x+2}{4x-1} + \frac{x-2}{4x+1} = \frac{6x+3}{16x^2-1}$ .

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

- 2.6. У трикутнику  $ABC$  висота  $BD$  поділяє сторону  $AC$  на відрізки  $AD$  і  $DC$ ,  $\angle A = 45^\circ$ ,  $AB = 6\sqrt{2}$  см,  $DC = \sqrt{13}$  см. Знайдіть сторону  $BC$  трикутника.

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Округліть число 5,238 з точністю до сотих.

- А) 5,24;                      Б) 5,23;                      В) 5,2;                      Г) 5,3.

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

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

1.3. Виконайте множення:  $(\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-3)$ .

- А) 2;                      Б) -2;                      В) 16;                      Г) -16.

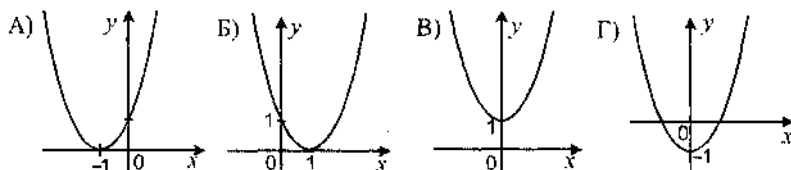
1.4. Графіком якого з наведених рівнянь є вертикальна пряма?

- А)  $x+y=1$ ;                      Б)  $x+y=0$ ;                      В)  $x=1$ ;                      Г)  $y=1$ .

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

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

1.6. На одному з рисунків зображено графік функції  $y=(x+1)^2$ . Укажіть цей рисунок.



1.7. Скільки всього 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.

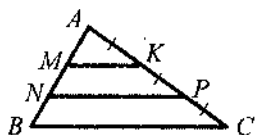
1.8. У Петра і Олени було порівну фломастерів. Петро подарував Олені гретину своїх фломастерів. У скільки разів у Олени стало більше фломастерів, ніж у Петра?

- А) в 1,5 рази;                      Б) у 2 рази;                      В) у 3 рази;                      Г) у 4 рази.

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. 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) 16 см; В) 18 см; Г) 24 см.
- 1.11. У трикутнику  $ABC$  бісектриси кутів  $A$  і  $C$  перетинаються в точці  $O$ . Яка з наступних рівностей є правильною?
- 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. 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. Розв'яжіть нерівність  $\frac{2x-3}{2} - \frac{3x-5}{4} \leq \frac{2x+1}{6}$ .
- 2.2. Чому дорівнює знаменник нескінченної геометричної прогресії, перший член якої дорівнює 15, а сума дорівнює 75?
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} 3x - y = 4, \\ x^2 - 2xy = 3. \end{cases}$
- 2.4. Було 300 г 5-відсоткового розчину солі. Через деякий час 50 г води випарували. Яким став відсотковий вміст солі в розчині?
- 2.5. Кути при основі одного 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. Через точку  $M$  до кола з центром  $O$  проведено дотичні  $MA$  і  $MB$  ( $A$  і  $B$  — точки дотику). Знайдіть відстань від точки  $M$  до точок дотику, якщо відстань між точками дотику дорівнює  $m$  і  $\angle AOB = \alpha$ .

## 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 у 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. Серед наведених 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. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{5}}$ ?

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

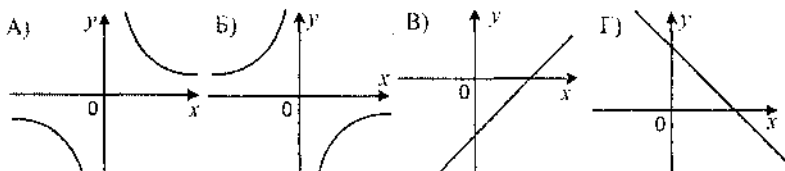
1.4. Виконайте множення:  $\frac{k^2+4k+4}{k-3} \cdot \frac{k-3}{k^2-4}$ .

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

1.5. Множиною розв'язків якої з наведених нерівностей є множина дійсних чисел?

- А)  $0x > 3$ ;      Б)  $0x > 0$ ;      В)  $0x > -3$ ;      Г)  $3x > 0$ .

1.6. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = -\frac{2}{x}$ . Укажіть цей рисунок.



1.7. У Дмитра є 10 монет по 5 коп., а у Миколі — 10 монет по 2 коп. Скільки монет має віддати Дмитро Миколі, щоб у них стало порівну грошей?

- А) 2 монети;      Б) 3 монети;      В) 4 монети;      Г) 5 монет.

1.8. 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.

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



- А)  $48 \text{ см}^2$ ;                      В)  $192 \text{ см}^2$ ;  
Б)  $128 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $64 \text{ см}^2$ .
- 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) визначити неможливо.
- 1.11. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $\angle C = 90^\circ$ ,  $BC = 5 \text{ см}$ ,  $AB = 10 \text{ см}$ . Знайдіть кут  $A$  цього трикутника.  
А)  $90^\circ$ ;                      Б)  $60^\circ$ ;                      В)  $45^\circ$ ;                      Г)  $30^\circ$ .
- 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. Знайдіть добуток  $(2,6 \cdot 10^3) \cdot (4,5 \cdot 10^{-8})$  і запишіть результат у стандартному вигляді.
- 2.2. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків нерівності:  

$$-6 \leq \frac{6-4x}{3} \leq 2?$$
- 2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x^2 - 2xy = 12, \\ x - y = 4. \end{cases}$
- 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. Середина бічної сторони рівнобедреного трикутника віддалена від його основи на 9 см. Знайдіть відстань від точки перетину медіан трикутника до його основи.
- 2.6. Одна із сторін паралелограма дорівнює 10 см, менша діагональ — 14 см, а гострий кут —  $60^\circ$ . Знайдіть периметр цього паралелограма.



## 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 у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $(\sqrt{28} - 3)(\sqrt{28} + 3)$ .

- А) 25;                      В) 19;                      Г) 31;                      Г) 37.

1.2. Яке з наведених чисел не можна записати у вигляді скінченного десяткового дробу?

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

1.3. Виконайте додавання:  $\frac{4n-3m}{n} + \frac{n^2+3m^2}{mn}$ .

- А)  $\frac{n^2+4mn-6n^2}{mn}$ ;                      В)  $n^2+4$ ;                      Г)  $\frac{n+4m}{m}$ .

1.4. Товар коштував 40 грн. Через деякий час його ціна зросла на 30 %. Визначте нову ціну товару.

- А) 52 грн.;                      В) 42 грн.;                      Г) 48 грн.

1.5. Кирило купив 5 зошитів, після чого у нього залишилися 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.

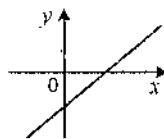
1.6. Дано функцію  $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1, \\ 2x-1, & \text{якщо } x > 1. \end{cases}$  Чому дорівнює  $f\left(\frac{1}{2}\right)$ ?

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

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)  $k < 0, b < 0$ .



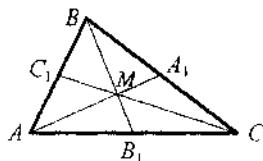
1.8. Відомо, що  $a < 0, b > 0$ . Яка з наведених нерівностей можлива?

- А)  $a^2 > b^2$ ;                      В)  $\frac{b}{a} > 1$ ;                      Г)  $a^3 b^4 > 0$ .

1.9. Чому дорівнює синус кута, якщо його косинус дорівнює 1?

- А) 1;                      В) -1;                      Г) 0.

- 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. Обчисліть площу рівнобедреного трикутника, бічна сторона якого дорівнює 13 см, а основа — 10 см.
- А)  $130 \text{ см}^2$ ;      Б)  $65 \text{ см}^2$ ;      В)  $60 \text{ см}^2$ ;      Г)  $120 \text{ см}^2$ .
- 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. Знайдіть значення виразу  $\frac{1}{27}a^{-1}b^{-5} \cdot 81a^2b^4$  при  $a = \frac{1}{7}$ ,  $b = \frac{1}{14}$ .
- 2.2. Спростіть вираз  $\frac{x+3}{6x-30} - \frac{450}{3x+x^2} + \frac{3x}{5-x}$ .
- 2.3. Чому дорівнює сума семи перших членів геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = 6$ ,  $b_6 = 192$ ?
- 2.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{4x}{x^2+4x+4} - \frac{x-2}{x^2+2x} = \frac{1}{x}$ .
- 2.5. Висота паралелограма, проведена з вершини тупого кута, дорівнює 6 см і ділить сторону паралелограма навпіл. Знайдіть меншу діагональ паралелограма, якщо його гострий кут дорівнює  $30^\circ$ .
- 2.6. Діагональ  $BD$  чотирикутника  $ABCD$  є діаметром його описаного кола.  $\angle ABD = 32^\circ$ ,  $\angle CBD = 64^\circ$ . Знайдіть кут між діагоналями чотирикутника, який лежить проти сторони  $BC$ .

## 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 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. Яка з рівностей є хибною?

- А)  $\sqrt{225} = 15$ ;      Б)  $\sqrt{0,36} = 0,06$ ;      В)  $\sqrt{1,44} = 1,2$ ;      Г)  $\sqrt{1600} = 40$ .

1.3. 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)  $\frac{a-b}{a+b}$ .

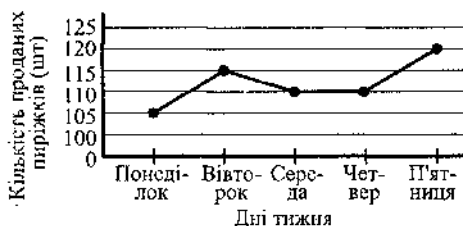
1.4. Спростіть вираз  $\frac{4,8a^2b^{-4}}{0,6a^3b^{-6}}$ .

- 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  $8x+4 \geq 10x+1$ .

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

1.6. На графіку, зображеному на рисунку, відображено об'єми продажу пиріжків у шкільному буфеті протягом одного тижня. Скільки в середньому продавали пиріжків за один день?



- А) 108 пиріжків;      Б) 110 пиріжків;      В) 112 пиріжків;      Г) 115 пиріжків.

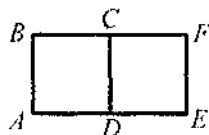
1.7. При якому значенні  $a$  графіком рівняння  $2x+ay=3$  є пряма, яка паралельна осі ординат?

- А)  $a=2$ ;      Б)  $a=-2$ ;      В)  $a=0$ ;      Г)  $a=3$ .

1.8. 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. Яка величина кута між бісектрисами двох суміжних кутів?  
 А)  $60^\circ$ ; Б)  $90^\circ$ ; В)  $120^\circ$ ; Г) залежить від величин кутів.
- 1.10. Який чотирикутник буде отримано, якщо сполучити кінці двох неперпендикулярних діаметрів кола?  
 А) трапеція; Б) квадрат; В) ромб; Г) прямокутник.
- 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. Квадрат  $CDEF$ , зображений на рисунку, є образом квадрата  $ABCD$  при повороті за годинниковою стрілкою на кут  $90^\circ$ . Яка точка є центром повороту?  
 А) точка  $A$ ; Б) точка  $C$ ; В) точка  $D$ ; Г) точка  $B$ .



### Частина друга

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

- 2.1. Якого найменшого значення може набувати вираз  $4x^2 - 16x + 19$ ?
- 2.2. Знайдіть корені рівняння  $(x^2 + 5)(3x^2 - 1) = 2x^4 + 18x^2$ .
- 2.3. Чому дорівнює сума шести перших членів геометричної прогресії  $\{b_n\}$ , якщо  $b_3 = 12$ ,  $b_4 = -24$ ?
- 2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{\sqrt{m} - 2}{\sqrt{m} + 2} + \frac{8\sqrt{m}}{m - 4} \right) : \frac{\sqrt{m} + 2}{m - 2\sqrt{m}}$ .
- 2.5. 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. Відрізок  $AM$  — медіана трикутника з вершинами в точках  $A(-4; -2)$ ,  $B(5; 3)$  і  $C(-3; -7)$ . Складіть рівняння прямої  $AM$ .

## 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. 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)  $\frac{5}{c+5}$ .

1.2. 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)  $\frac{25x^6}{y^5}$ .

1.3. 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)  $3\sqrt{5}$ .

1.4. 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.

1.5. Яка ймовірність того, що назване навання натуральне число виявиться додатним?

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

1.6. На рисунку зображено графік функції  $y = x^2 + 4x$ .

Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

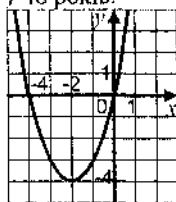
- А)  $[-4; +\infty)$ ;      Б)  $[-3; +\infty)$ ;      В)  $[-2; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -4]$ .

1.7. 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  $a$ .

1.8. Знайдіть множину розв'язків нерівності  $ax + 2 < 0$ , якщо  $a < 0$ .

- А)  $\left(-\frac{2}{a}; +\infty\right)$ ;      Б)  $\left(-\infty; \frac{2}{a}\right)$ ;      В)  $\left(-\infty; -\frac{2}{a}\right)$ ;      Г)  $\left(\frac{2}{a}; +\infty\right)$ .

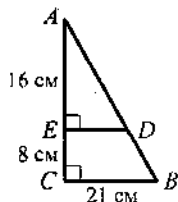


1.9. Сума кутів опуклого багатокутника дорівнює  $1800^\circ$ . Чому дорівнює кількість його сторін?

- А) 8; Б) 10; В) 12; Г) такий багатокутник не існує.

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.

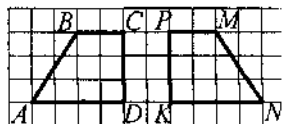
- А) 10,5 см; Б) 14 см; В) 12 см; Г) 16 см.



1.11. Знайдіть площу круга, якщо довжина кола, яке його обмежує, дорівнює  $8\pi$  см.

- А)  $8\pi$  см<sup>2</sup>; Б)  $16\pi$  см<sup>2</sup>; В)  $32\pi$  см<sup>2</sup>; Г)  $64\pi$  см<sup>2</sup>.

1.12. Укажіть рух, при якому образом чотирикутника  $ABCD$ , зображеного на рисунку, може бути 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. Знайдіть нулі функції  $y = -4x^4 + 5x^2 - 1$ .

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. Чому дорівнює сума двадцяти перших членів арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_5 = -0,8$ ,  $a_{11} = -5$ ?

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

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

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 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. Серед наведених функцій укажіть пряму пропорційність.

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

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. 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. 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.

1.5. Яка пара чисел є розв'язком системи рівнянь  $\begin{cases} 3x - y = 2, \\ 3x + 2y = 23 \end{cases}$ ?

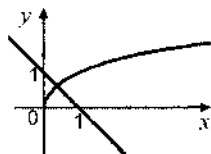
- А) (1; 1);    Б) (2; 4);    В) (7; 3);    Г) (3; 7).

1.6. 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. 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)  $\sqrt{x} = x - 1$ .

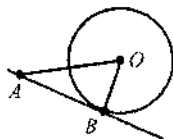


1.8. Один майляр може відремонтувати кабінет математики за 12 год, а другий — за 24 год. За який час, працюючи разом, вони відремонтують цей кабінет?

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

1.9. На рисунку зображено коло з центром  $O$ ,  $\angle ABO = 90^\circ$ . 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. 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. Обчисліть площу паралелограма, дві сторони якого дорівнюють 6 см і  $5\sqrt{2}$  см, а кут між ними —  $45^\circ$ .  
 А)  $30 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $15 \text{ см}^2$ ;                      В)  $30\sqrt{2} \text{ см}^2$ ;                      Г)  $15\sqrt{2} \text{ см}^2$ .
- 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. У саду росли яблуні і вишні, причому яблуні становили 52 % усіх дерев. Вишень було на 8 дерев менше, ніж яблунь. Скільки дерев росло в саду?
- 2.2. Розв'яжіть систему нерівностей 
$$\begin{cases} 2(x+10) \geq 3(8-x), \\ (x+3)(x-6) \geq (x+4)(x-5). \end{cases}$$
- 2.3. Знайдіть значення виразу  $a^2 - 2\sqrt{5}a + 1$  при  $a = \sqrt{5} + 4$ .
- 2.4. Перетворіть вираз  $\left(\frac{a^2b^{-3}}{6c}\right)^{-3} : \left(\frac{a^3b^{-5}}{9c}\right)^{-2}$  так, щоб він не містив степенів з від'ємними показниками.
- 2.5. Знайдіть градусну міру дуги кола, довжина якої дорівнює  $\pi$  см, якщо радіус кола дорівнює 12 см.
- 2.6. Продовження бічних сторін  $AB$  і  $CD$  трапеції  $ABCD$  перетинаються в точці  $E$ . Знайдіть  $ED$ , якщо  $CD = 8$  см,  $BC : AD = 3 : 5$ .



## 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 у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення функції  $f(x) = \frac{1}{6}x + 7$  в точці  $x_0 = -12$ .

- А) 5;                      Б) 13;                      В) 1;                      Г) 9.

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. Знайдіть значення виразу  $6^{-5} : 6^{-3}$ .

- А)  $-\frac{1}{36}$ ;                      Б)  $\frac{1}{36}$ ;                      В)  $-36$ ;                      Г)  $36$ .

1.4. За який час поїзд, довжина якого дорівнює 140 м, а швидкість руху — 63 км/год, пройде повз нерухомого спостерігача?

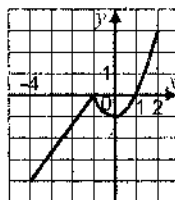
- А) 10 с;                      Б) 12 с;                      В) 6 с;                      Г) 8 с.

1.5. Чому дорівнює добуток коренів рівняння  $x^2 - 10x + 3 = 0$ ?

- А) 10;                      Б) 3;                      В)  $-10$ ;                      Г)  $-3$ .

1.6. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку  $[-4; 2]$ . Укажіть проміжки зростання цієї функції.

- А)  $[-4; -1]$ ;                      В)  $[-4; -1], [1; 2]$ ;  
Б)  $[1; 2]$ ;                      Г)  $[-4; -1], [0; 2]$ .



1.7. Подайте у вигляді многочлена вираз  $(x+3)^2 - (x-6)(x+6)$ .

- А)  $6x + 45$ ;                      Б)  $6x - 45$ ;                      В)  $6x - 27$ ;                      Г)  $6x + 27$ .

1.8. 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.

1.9. Укажіть правильне твердження.

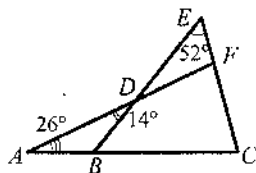
- А) будь-який правильний багатокутник має центр симетрії;  
Б) якщо сторони опуклого багатокутника рівні, то він є правильним;  
В) будь-який правильний багатокутник має осі симетрії;  
Г) якщо суми протилежних сторін опуклого чотирикутника рівні, то навколо нього можна описати коло.

1.10. Яка градусна міра кута  $C$ , зображеного на рисунку?

- А)  $40^\circ$ ;    Б)  $92^\circ$ ;    В)  $114^\circ$ ;    Г)  $88^\circ$ .

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

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



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. Виконайте обчислення і результат запишіть у стандартному вигляді:

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

2.2. Укажіть номер члена арифметичної прогресії 3; 10; 17; ..., який дорівнює 164.

2.3. Знайдіть найменший цілий розв'язок нерівності:

$$\frac{2x-1}{6} + \frac{x-2}{3} - \frac{x+8}{2} < x-1.$$

2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}-1} - \frac{4\sqrt{a}}{a-1} \right) : \frac{\sqrt{a}-1}{a+\sqrt{a}}.$

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

2.6. У кут, величина якого становить  $60^\circ$ , вписано два кола, які зовнішньо дотикаються одне до одного. Знайдіть радіус більшого з них, якщо радіус меншого дорівнює 6 см.

## 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. 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. Чому дорівнює корінь рівняння  $\frac{2x+1}{5} = \frac{1}{4}$ ?

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

1.3. Виконайте множення:  $(4 - \sqrt{5})(4 + \sqrt{5})$ .

- А) 11;      Б) 9;      В) -1;      Г) 21.

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. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{5}{x^2 + x - 2}$ .

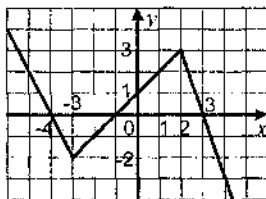
- А)  $(-\infty; -2] \cup [1; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; -2) \cup (-2; 1) \cup (1; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$ ;      Г)  $(-2; 1)$ .

1.6. 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.

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

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

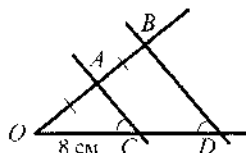


1.8. Коли в Києві 13:00, у Токію 22:00, а в Нью-Йорку 5:00 цього самого дня. Які година, число і місяць у Нью-Йорку, коли в Токію 12:00, а в Києві 1 січня?

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

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

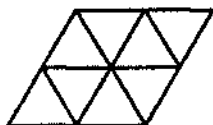
- А) 8 см;      Б) 10 см;      В) 12 см;      Г) 16 см.



1.10. Яку частину площі круга становить площа сектора, градусна міра дуги якого дорівнює  $72^\circ$ ?

- А)  $\frac{1}{3}$ ;      Б)  $\frac{1}{4}$ ;      В)  $\frac{1}{5}$ ;      Г)  $\frac{1}{6}$ .

1.11. З восьми рівних правильних трикутників склали чотирикутник, зображений на рисунку. Обчисліть площу цього чотирикутника, якщо його периметр дорівнює 16 см.



- А)  $8\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;      Б) 8 см<sup>2</sup>;      В)  $4\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;      Г) 4 см<sup>2</sup>.

1.12. Знайдіть координати суми векторів  $\overrightarrow{AB}$  і  $\overrightarrow{BC}$ , 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. Чому дорівнює перший від'ємний член арифметичної прогресії 6,8; 6; 5,2; ... ?

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

2.3. Знайдіть множину розв'язків нерівності  $(x-1)(x-3) \leq 27 - 2x$ .

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

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 см<sup>2</sup>.

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 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. Яка з наведених пар чисел є розв'язком рівняння  $7x - 4y = 2$ ?

- А) (0; 2);      Б) (3; 5);      В) (1; 1);      Г) (2; 3).

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. Який з наведених виразів є квадратом двочлена?

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

1.4. У пасажирському літаку 144 місця. У кожному ряду салону літака 6 місць, з яких чотири зайняті пасажирами, а два — вільні. Скільки пасажирів у літаку?

- А) 36;      Б) 72;      В) 96;      Г) 108.

1.5. Множиною розв'язків якої з наведених нерівностей є множина дійсних чисел?

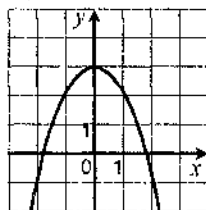
- А)  $\frac{x^2+1}{x^2} \geq 0$ ;      Б)  $\frac{x^2-1}{x^2-1} \geq 0$ ;      В)  $\frac{x^2+1}{x^2+1} \leq 0$ ;      Г)  $\frac{x^2}{x^2+1} \geq 0$ .

1.6. Значення якого з даних виразів буде найбільшим, якщо  $a$  — від'ємне число?

- А)  $2 - a$ ;      Б)  $a - 2$ ;      В)  $2 : a$ ;      Г)  $a : 2$ .

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.8. Двоє спортсменів біжать навколо стадіону. Одному з них потрібно 4 хв, щоб пробігти один круг, а другому — 6 хв. Вони стартували одночасно. 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. Як можна закінчити речення «У будь-якій рівнобічній трапеції...», щоб утворилося правильне твердження?

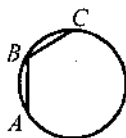
- А) діагоналі перпендикулярні;  
Б) діагоналі точкою перетину діляться навпіл;  
В) діагоналі ділять кути трапеції навпіл;  
Г) діагоналі рівні.

1.10. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AB = 12$  см,  $\sin B = 0,4$ ,  $\sin C = 0,12$ . Знайдіть довжину сторони  $AC$ .

- А) 4 см;                      Б) 40 см;                      В) 3,6 см;                      Г) 36 см.

1.11. Хорди  $AB$  і  $BC$  кола, зображеного на рисунку, дорівнюють по 6 см,  $\angle ABC = 120^\circ$ . Чому дорівнює радіус кола?

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



1.12. Дано точки  $M(4; -2)$  і  $K(2; 1)$ . Знайдіть координати вектора  $\overrightarrow{MK}$ .

- А)  $\overrightarrow{MK} (2; -3)$ ;                      Б)  $\overrightarrow{MK} (-2; 3)$ ;                      В)  $\overrightarrow{MK} (2; 3)$ ;                      Г)  $\overrightarrow{MK} (-2; -3)$ .

### 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. Розв'яжіть нерівність  $2 < \frac{7-2x}{3} \leq 5$ .

2.3. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = -90$ ,  $b_4 = \frac{80}{3}$ .

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

2.5. Діагоналі трапеції  $ABCD$  ( $AD \parallel BC$ ) перетинаються в точці  $O$ ,  $BO : OD = 3 : 4$ ,  $BC = 18$  см. Знайдіть основу  $AD$  трапеції.

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 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 у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\frac{4}{100} + \frac{7}{1000}$ .

- А) 0,047;      Б) 0,1047;      В) 0,407;      Г) 0,47.

1.2. Виконайте віднімання:  $\frac{a^2 - 5a}{a + 6} - \frac{36 - 5a}{a + 6}$ .

- А)  $\frac{a^2 + 36}{a + 6}$ ;      Б)  $\frac{a - 6}{a + 6}$ ;      В)  $a + 6$ ;      Г)  $a - 6$ .

1.3. Яка з пар чисел є розв'язком системи рівнянь  $\begin{cases} x - 2y = 0, \\ y^2 - 3x = 0? \end{cases}$

- А) (2; 1);      Б) (-4; -2);      В) (2; 4);      Г) (12; 6).

1.4. 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.

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

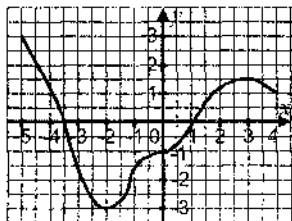
- А)  $y = (x + 1)(x - 2)$ ;      Б)  $y = \frac{1}{(x + 1)(x - 2)}$ ;  
В)  $y = \frac{x + 1}{x - 2}$ ;      Г)  $y = \sqrt{(x + 1)(x - 2)}$ .

1.6. 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 другого, перевозючи 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.

1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[-5; 4]$ . Користуючись графіком, знайдіть проміжок зростання функції.

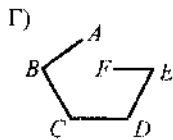
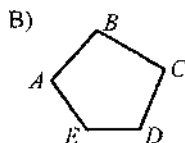
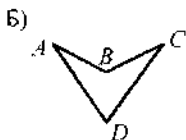
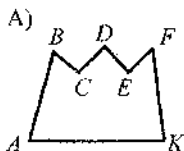
- А)  $[-3; 3]$ ;      Б)  $[-3; 5; 1]$ ;  
В)  $[-2; 3]$ ;      Г)  $[-1; 4]$ .



1.8. Прямолинійну вулицю освітлюють 20 ліхтарів. Перший 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.

1.9. На якому рисунку зображено опуклий багатокутник?



1.10. Яку з наведених властивостей має будь-який ромб?

- А) діагоналі рівні;  
Б) діагоналі перпендикулярні;  
В) один з кутів дорівнює  $60^\circ$ ;  
Г) кут між діагоналями дорівнює  $60^\circ$ .

1.11. Чому дорівнює площа паралелограма, сторони якого дорівнюють 8 см і 10 см, а кут між ними —  $60^\circ$ ?

- А)  $80 \text{ см}^2$ ;      Б)  $40 \text{ см}^2$ ;      В)  $80\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;      Г)  $40\sqrt{3} \text{ см}^2$ .

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

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

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

2.4. Розв'яжіть рівняння  $\frac{27}{x^2+3x} - \frac{3}{x^2-3x} = \frac{2}{x}$ .

2.5. Знайдіть висоту рівнобічної трапеції, основи якої дорівнюють 23 см і 17 см, а діагональ — 25 см.

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 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. 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.

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

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

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 нерівність  $|x| > -2$ .

- А)  $x$  — будь-яке число;      Б)  $x > -2$ ;      В)  $x > 0$ ;      Г)  $x > 2$ .

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

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

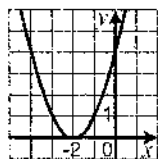
1.6. Скоротіть дріб  $\frac{x + 5\sqrt{x}}{\sqrt{x} + 5}$ .

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

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

- А)  $y = (x - 2)^2$ ;      Б)  $y = x^2 - 2$ ;

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



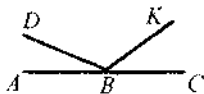
1.8. Яка ймовірність того, що при одному киданні грального кубика випаде не більше 4 очок?

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

1.9. Дошку завдовжки 3 м приставили до стіни будинку під кутом  $30^\circ$  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. 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)  $102^\circ$ ;    Б)  $146^\circ$ ;    В)  $52^\circ$ ;    Г)  $112^\circ$ .
- 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. Яка з даних фігур має центр симетрії?
- А) трикутник;    Б) трапеція;    В) відрізок;    Г) кут.

### Частина друга

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

- 2.1. Чому дорівнює найменший цілий розв'язок системи нерівностей:

$$\begin{cases} \frac{2x}{5} - \frac{x-1}{3} < 1, \\ 3,6x < 1 + 5,6x? \end{cases}$$

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

- 2.3. Розв'яжіть нерівність  $(x+6)(x-3) \geq x+17$ .

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

- 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  $BC$ .

- 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 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. Знайдіть значення функції  $y = 3x - 2$  в точці  $x_0 = -2$ .

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

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. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{6}{\sqrt{3}}$ .

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

1.4. 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)  $\frac{1}{3}$ .

1.5. Подайте у стандартному вигляді число 0,00032.

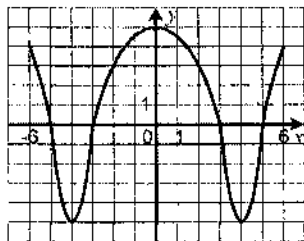
- А)  $0,32 \cdot 10^{-3}$ ;                      Б)  $32 \cdot 10^{-5}$ ;                      В)  $3,2 \cdot 10^{-5}$ ;                      Г)  $3,2 \cdot 10^{-4}$ .

1.6. 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, 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. Якою є множина розв'язків нерівності  $x^2 < x$ ?

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

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. Яка величина кута  $\beta$ , зображеного на рисунку, якщо  $\alpha = 40^\circ$ ?

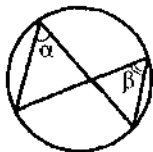
А)  $20^\circ$ ; Б)  $40^\circ$ ; В)  $80^\circ$ ; Г) установити неможливо.

- 1.11. Сторона прямокутника дорівнює 12 см і утворює з його діагоналлю кут  $30^\circ$ . Знайдіть другу сторону прямокутника.

А) 6 см; Б)  $6\sqrt{3}$  см; В)  $4\sqrt{3}$  см; Г)  $12\sqrt{3}$  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. Розв'яжіть систему нерівностей: 
$$\begin{cases} -7(2x-1) + 3x - 5 > x, \\ 0,3(x-2) - 0,7x < -0,2. \end{cases}$$

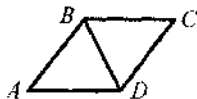
- 2.2. Знайдіть корені рівняння  $x^3 - 4x^2 - 4x + 16 = 0$ .

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

- 2.4. Обчисліть суму п'яти перших членів геометричної прогресії  $\{b_n\}$ , якщо  $b_5 = 112$ , а знаменник прогресії  $q = 2$ .

- 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 рисунку зображено ромб  $ABCD$ , у якому  $AB = 4$  см,  $\angle BAD = 60^\circ$ . Знайдіть скалярний добуток векторів  $\overrightarrow{DB}$  і  $\overrightarrow{DC}$ .



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

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

1.2. Знайдіть значення виразу  $(1-2)-(3-4)-(5-6)-\dots-(99-100)$ .

- А) -50;      Б) 48;      В) 49;      Г) 0.

1.3. Коренем якого з наведених рівнянь є число 3?

- А)  $\sqrt{x+13} = 7-x$ ;      Б)  $x-5=0$ ;      В)  $18x=6$ ;      Г)  $3x-1=10$ .

1.4. 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.

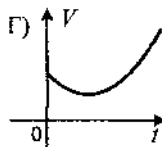
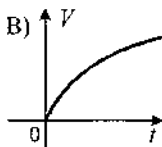
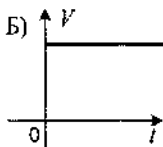
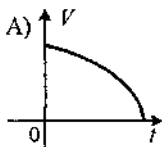
1.5. При яких значеннях змінної  $x$  не визначена функція  $y = \frac{x-2}{x^2-1}$ ?

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

1.6. Чому дорівнює добуток коренів рівняння  $x^2-2x-5=0$ ?

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

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



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  $b > 0$ .

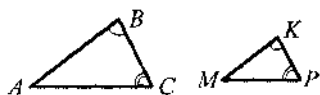
1.9. Кути трапеції  $ABCD$ , прилеглі до основи  $BC$ , дорівнюють  $70^\circ$  і  $160^\circ$ . Знайдіть кути, прилеглі до основи  $AD$ .

- А)  $20^\circ$ ,  $110^\circ$ ;      Б)  $40^\circ$ ,  $130^\circ$ ;      В)  $50^\circ$ ,  $120^\circ$ ;      Г) такої трапеції не існує.

1.10. Чому дорівнює радіус кола, вписаного в правильний трикутник зі стороною 18 см?

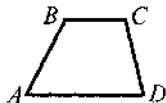
- А)  $18\sqrt{3}$  см; Б)  $9\sqrt{3}$  см; В)  $6\sqrt{3}$  см; Г)  $3\sqrt{3}$  см.

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. Чотирикутник  $ABCD$ , зображений на рисунку, — трапеція з основою  $AD$ . 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. 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. 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. Чому дорівнює значення виразу  $a^2 - 4a + 3$  при  $a = 2 + \sqrt{3}$ ?

2.4. Спростіть вираз  $\frac{3a}{a-4} - \frac{a+2}{2a-8} - \frac{96}{a^2+2a}$ .

2.5. Висота  $AD$  трикутника  $ABC$  поділяє 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. Чотирикутник  $ABCD$  — паралелограм,  $A(-4; 4)$ ,  $B(-1; 5)$ ,  $D(-5; 1)$ . Знайдіть координати вершини  $C$ .

## 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. Якою з наведених одиниць виміру користуються при вимірюванні маси?

- А) 1 а;                      Б) 1 дм;                      В) 1 г;                      Г) 1 л.

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. 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.

1.4. 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. 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?

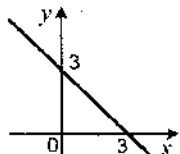
- А) 8 хустинок;                      Б) 6 хустинок;                      В) 15 хустинок;                      Г) 18 хустинок.

1.6. Яка з наведених функцій зростає на всій своїй області визначення?

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

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

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



1.8. 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)  $ab$ .

1.9. Укажіть неправильне твердження.

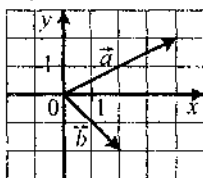
- А) у подібних трикутників відповідні сторони пропорційні;  
Б) рівні трикутники є подібними;  
В) якщо дві сторони одного трикутника пропорційні двом сторонам другого трикутника, а один з кутів першого трикутника дорівнює одному з кутів другого трикутника, то такі трикутники подібні;  
Г) якщо три сторони одного трикутника пропорційні трьом сторонам другого трикутника, то такі трикутники подібні.

1.10. Скільки сторін має правильний багатокутник, кут якого дорівнює  $150^\circ$ ?

- А) 6;                      Б) 9;                      В) 10;                      Г) 12.

1.11. Чому дорівнює менша із сторін паралелограма, якщо одна з них на 5 см більша за другу, а периметр паралелограма дорівнює 70 см?

- А) 10 см;              Б) 15 см;              В) 20 см;              Г) 25 см.



1.12. Знайдіть координати різниці  $\vec{a} - \vec{b}$  векторів, 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. У коробці лежать білі і чорні кульки. Скільки білих кульок у коробці, якщо ймовірність виняти з неї навмання білу кульку дорівнює  $\frac{5}{8}$ , а чорних кульок у коробці 24?

2.2. При яких значеннях  $b$  рівняння  $x^2 + bx + 36 = 0$  має два різних дійсних корені?

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

2.4. Спростіть вираз  $\left( \frac{a+3}{a^2-1} - \frac{1}{a^2+a} \right) : \frac{3a+3}{a^2-a}$ .

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 другий. Знайдіть периметр ромба, якщо довжина цього перпендикуляра дорівнює 6 см.

2.6. Гострий кут прямокутного трикутника з гіпотенузою  $c$  дорівнює  $\alpha$ . Знайдіть висоту трикутника, проведену до його гіпотенузи.



## 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 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  $\frac{2p+6}{p^2+6p+9}$ .

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

1.3. Графіком якої з наведених функцій є пряма, яка паралельна осі абсцис?

- А)  $y = 7x - 4$ ;                      Б)  $y = 7x$ ;                      В)  $y = \frac{7}{x}$ ;                      Г)  $y = 7$ .

1.4. Використовуючи стандартний вигляд числа, запишіть, що площа України становить 603 700 км<sup>2</sup>.

- А)  $6037 \cdot 10^2$  км<sup>2</sup>;                      В)  $0,6037 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>;  
Б)  $6,037 \cdot 10^5$  км<sup>2</sup>;                      Г)  $60,37 \cdot 10^4$  км<sup>2</sup>.

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

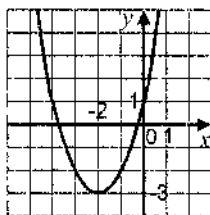
- А)  $x \leq 1$ ;                      Б)  $x \geq -1$ ;                      В)  $x \leq -1$ ;                      Г)  $x \geq 1$ .

1.6. Клас, у якому навчається 30 учнів, прийшов на екскурсію до музею. Вхідний квиток для одного учня коштує  $a$  грн., а за супроводження екскурсівода 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)  $b = 45a + 30$ .

1.7. 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)  $(-\infty; +\infty)$ .

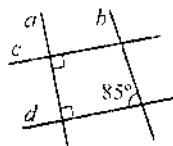


1.8. При якому значенні  $a$  рівняння  $0x = a$  має корені?

- А)  $a = 3$ ;                      Б)  $a = -2$ ;                      В)  $a = \frac{1}{3}$ ;                      Г)  $a = 0$ .

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

- А)  $a \parallel b$ ;                      Б)  $c \parallel d$ ;                      В)  $b \parallel c$ ;                      Г)  $a \parallel d$ .

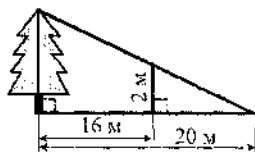


1.10. Чому дорівнює відношення площі круга до площі вписаного в нього квадрата?

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

1.11. За даними, наведеними на рисунку, знайдіть висоту дерева.

- А) 2,5 м;      Б) 5 м;      В) 7,5 м;      Г) 10 м.



1.12. При якому значенні у вектори  $\vec{a}(2; -4)$  і

$\vec{b}(6; y)$  перпендикулярні?

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

---

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

2.3. Знайдіть множину розв'язків нерівності  $(x-17)(x+5) \leq 4x^2 - 76$ .

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

2.5. Бісектриса кута  $D$  прямокутника  $ABCD$  перетинає сторону  $AB$  у точці  $M$ ,  $BM = 5$  см,  $AD = 3$  см. Знайдіть периметр прямокутника.

2.6. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 18 см, а висота, проведена до основи, — 3 см. Знайдіть площу трикутника.

## 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 наведених чисел є раціональним?

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

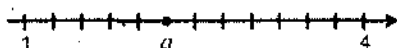
1.2. Коренем якого з поданих рівнянь є число 3?

- А)  $9 - x = 8$ ;      Б)  $\frac{1}{6}x = \frac{1}{2}$ ;      В)  $4x = 2$ ;      Г)  $x^2 - 7 = 0$ .

1.3. 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)  $\frac{2(a+b)}{3b}$ .

1.4. Яке число позначено на координатній прямій буквою  $a$ ?



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

1.5. Клас ішов парами до музею. Марічка нарахувала перед собою 6 пар, а позаду себе — 8 пар. Скільки учнів ішло до музею?

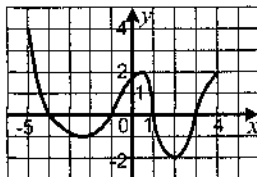
- А) 28 учнів;      Б) 30 учнів;      В) 32 учні;      Г) 34 учні.

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

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на проміжку  $[-5; 4]$ . Користуючись рисунком, укажіть область значень функції.

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



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. Кут між висотою ромба, проведеною з вершини тупого кута, і його меншою діагоналлю дорівнює  $20^\circ$ . Чому дорівнює менший з кутів ромба?

- А)  $20^\circ$ ;                      Б)  $30^\circ$ ;                      В)  $40^\circ$ ;                      Г)  $60^\circ$ .

1.10. Основи трапеції відносяться як  $2 : 5$ , а її середня лінія дорівнює 28 см. Знайдіть основи трапеції.

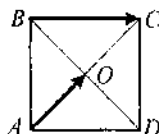
- А) 8 см, 20 см;    Б) 16 см, 40 см;    В) 32 см, 80 см;    Г) 12 см, 30 см.

1.11. 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. На рисунку зображено квадрат  $ABCD$ . Який з векторів дорівнює різниці  $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{BC}$ ?

- 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. Чому дорівнює значення виразу  $3a^2 - 12a - 2$ , якщо  $a^2 - 4a + 2 = 6$ ?

2.2. Знайдіть множину розв'язків системи нерівностей

$$\begin{cases} (8-x)^2 - x(x+4) > 4, \\ \frac{3x-1}{2} - \frac{x+3}{4} > 3. \end{cases}$$

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 50, \\ x + y = 6. \end{cases}$

2.4. Спростіть вираз  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ .

2.5. Чому дорівнює кут  $BAD$  чотирикутника  $ABCD$ , вписаного в коло, якщо  $\angle ACD = 37^\circ$ ,  $\angle ADB = 43^\circ$ ?

2.6. Знайдіть координати точки, яка належить осі абсцис і рівновіддалена в точок  $A(-1; 5)$  і  $B(7; -3)$ .

## 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  $(2\sqrt{7})^2$ .

- A) 14;                      Б) 28;                      В) 98;                      Г) 49.

1.2. Яке з наведених чисел не має оберненого?

- A) 1;                      Б) -1;                      В) 0;                      Г) 3,6.

1.3. Розв'яжіть систему нерівностей  $\begin{cases} x+5 < 7, \\ -3x < 6. \end{cases}$

- A)  $x < 2$ ;                      Б)  $x < -2$ ;                      В)  $1 < x < 2$ ;                      Г)  $-2 < x < 2$ .

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{8a - ab}{24a}$ .

- A)  $\frac{8-b}{24}$ ;                      Б)  $\frac{1-ab}{3}$ ;                      В)  $\frac{a-b}{24}$ ;                      Г)  $\frac{8-ab}{24}$ .

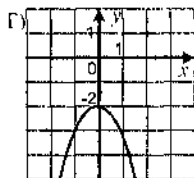
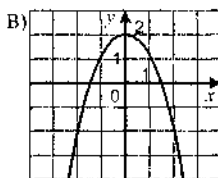
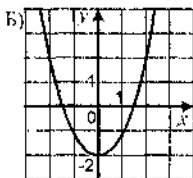
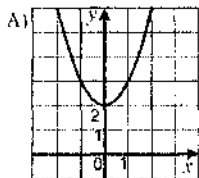
1.5. При якому значенні  $k$  графік функції  $y = \frac{k}{x}$  проходить через точку  $A\left(\frac{2}{3}; -6\right)$ ?

- A) -4;                      Б) 4;                      В) -9;                      Г) такого значення не існує.

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

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

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



1.8. Деякий товар двічі подорожчав на 20 %. На скільки відсотків збільшилася його ціна порівняно з початковою?

- A) на 20 %;                      Б) на 24 %;                      В) на 40 %;                      Г) на 44 %.

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

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

1.2. Коренем якого з наведених рівнянь є число 2?

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

1.3. Знайдіть дев'ятий член арифметичної прогресії, перший член якої  $a_1 = 15$ , а різниця  $d = -4$ .

- А) -17;                      Б) -13;                      В) -9;                      Г) -21.

1.4. Спростіть вираз  $18a^2b^3 \cdot \frac{a}{6b^9}$ .

- А)  $\frac{12a^3}{b^6}$ ;                      Б)  $\frac{12a^2}{b^3}$ ;                      В)  $\frac{3a^3}{b^6}$ ;                      Г)  $\frac{3a^2}{b^3}$ .

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?

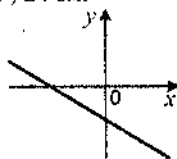
- А) 1 грн.;                      Б) 1 грн. 50 коп.;                      В) 2 грн. 50 коп.;                      Г) 3 грн.

1.6. 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.

1.7. 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)  $k > 0, b < 0$ .



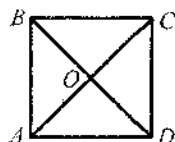
1.8. При яких значеннях  $a$  виконується рівність  $\sqrt{a^2} = -a$ ?

- А)  $a > 0$ ;                      Б)  $a$  – будь-яке число;                      В)  $a > 1$ ;                      Г)  $a \leq 0$ .

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)  $\sin 140^\circ \cos 80^\circ > 0$ .

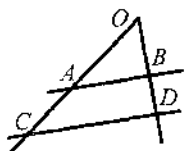
- 1.10. Точка  $O$  — центр квадрата  $ABCD$ , зображеного на рисунку. Укажіть образ сторони  $CD$  при повороті навколо точки  $O$  проти годинникової стрілки на кут  $90^\circ$ .



- А)  $AB$ ;      Б)  $BC$ ;      В)  $CD$ ;      Г)  $AD$ .
- 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  $AB$  і  $CD$  перетинають сторони кута  $O$ , зображеного на рисунку.  $OB = 8$  см,  $BD = 6$  см,  $AC = 12$  см. Знайдіть довжину відрізка  $AO$ .



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

### Чистина друга

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

2.1. Скоротіть дріб  $\frac{a^3 - 27}{5a^2 - 16a + 3}$ .

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. Спростіть вираз  $(3 + \sqrt{5})(5 - \sqrt{5}) - (\sqrt{5} + 1)^2$ .

2.4. При яких значеннях  $t$  рівняння  $x^2 + 5tx + 5t = 0$  не має коренів?

- 2.5. Спільна хорда двох кіл, що перетинаються, є стороною правильного трикутника, вписаного в одне коло, і стороною правильного шестикутника, вписаного в друге коло. Довжина цієї хорди дорівнює  $a$ . Знайдіть відстань між центрами кіл, якщо вони лежать по один бік від хорди.

- 2.6. У трапеції  $KDMT$  відомо, що  $DM \parallel KT$ ,  $\angle K = 90^\circ$ ,  $DK = 5\sqrt{3}$  см,  $DM = 16$  см,  $KT = 21$  см. Знайдіть синус кута  $T$  трапеції.

## 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 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  $y$  є правильною рівність  $\sqrt{y} = 0,4$ ?

- А) 0,4;      Б) 1,6;      В) 0,16;      Г) 0,04.

1.3. Знайдіть координати точки перетину графіка рівняння  $7x + 5y = 35$  з віссю ординат.

- А) (5; 0);      Б) (0; 5);      В) (7; 0);      Г) (0; 7).

1.4. Чому дорівнює сума коренів рівняння  $x^2 - 21x - 10 = 0$ ?

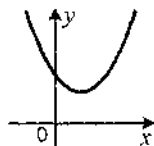
- А) 21;      Б) -21;      В) 10;      Г) -10.

1.5. 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.

1.6. 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 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.

1.8. Областю визначення якої з даних функцій є проміжок  $[-1; 1]$ ?

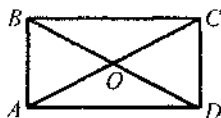
- А)  $y = 1 - x^2$ ;      Б)  $y = \sqrt{1 - x^2}$ ;      В)  $y = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$ ;      Г)  $y = \sqrt{1 - x}$ .

1.9. 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.

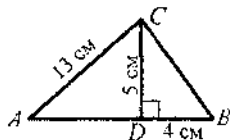


- 1.10. На рисунку зображено прямокутник  $ABCD$ ,  $\angle BOC = 128^\circ$ . Яка величина кута  $BAO$ ?



- 1.11. Площі двох кругів відносяться як 1 : 16. Як відносяться довжини кіл, які обмежують ці круги?

- 1.12. Відрізок  $CD$  — висота трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку. Чому дорівнює площа трикутника  $ABC$ ?



### Частина друга

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

- 2.1. Яку суму грошей треба покласти у банк під 10 % річних, щоб через 2 роки на рахунок стало 6050 грн?
- 2.2. Знайдіть знаменник нескінченної геометричної прогресії, перший член і сума якої відповідно дорівнюють 54 і 81.
- 2.3. Чому дорівнює найменший цілий розв'язок системи нерівностей:

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

- 2.4. 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  $|\vec{c}|$ , якщо  $\vec{a}(-1; 1)$ ,  $\vec{b}(-2; 3)$ .

- 2.6. Дві сторони трикутника відносяться як 1 :  $2\sqrt{3}$  і утворюють кут у  $30^\circ$ . Третя сторона трикутника дорівнює  $2\sqrt{7}$  см. Знайдіть невідомі сторони трикутника.

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

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

1.2. Яке найменше натуральне число задовольняє нерівність  $m > \frac{35}{6}$ ?

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

1.3. Виконайте множення:  $(\sqrt{11} - 4)(\sqrt{11} + 4)$ .

- А) 27;      Б) -27;      В) 5;      Г) -5.

1.4. Серед наведених функцій укажіть пряму пропорційність.

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

1.5. Які значення  $x$  не є допустимими для дробу  $\frac{x-5}{x^2-4x}$ ?

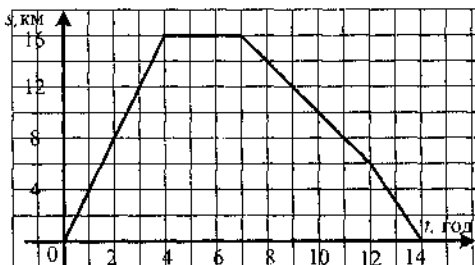
- А) -2; 0; 2;      Б) 0; 4; 5;      В) 0; 4;      Г) 0; 5.

1.6. Яку цифру треба підставити замість зірочки, щоб число  $257^*$  було кратне 6?

- А) 0;      Б) 4;      В) 6;      Г) 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.



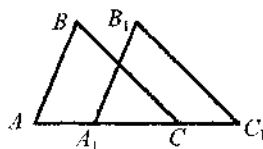
1.8. У школі 50 % учнів займаються в спортивних секціях, з них 30 % співає в хорі. Який відсоток учнів школи одночасно займається в спортивних секціях і співає в хорі?

- А) 15 %;      Б) 20 %;      В) 25 %;      Г) 80 %.

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

- А)  $40 \text{ см}^2$ ;      Б)  $20 \text{ см}^2$ ;      В)  $13 \text{ см}^2$ ;      Г)  $10 \text{ см}^2$ .

- 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.



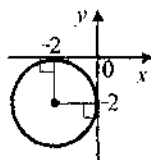
- А) 16 см;      В) 26 см;  
Б) 18 см;      Г) не можна встановити.

- 1.11. Чому дорівнює площа круга, довжина кола якого  $16\pi$  см?

- А)  $8\pi$  см<sup>2</sup>;      Б)  $16\pi$  см<sup>2</sup>;      В)  $32\pi$  см<sup>2</sup>;      Г)  $64\pi$  см<sup>2</sup>.

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

- 2.2. Визначте координати точок параболи  $y = -x^2 + 5x + 5$ , у яких сума абсциси і ординати дорівнює 13.

- 2.3. Чому дорівнює перший член геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_3 = 5$ ,  $b_6 = 625$ ?

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

- 2.5. Знайдіть кут  $B$  трикутника  $ABC$ , якщо  $AC = 13$  см,  $AB = 1$  см,  $BC = 8\sqrt{3}$  см.

- 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 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. Округліть число 19,254 з точністю до десятих.

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

1.2. Який з наведених дробів є найбільшим?

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

1.3. Виконайте ділення:  $\frac{28a}{c^3} : (4a^2c)$ .

- А)  $\frac{7}{a^2c^4}$ ;      Б)  $\frac{7}{ac^2}$ ;      В)  $\frac{7}{a^2c^3}$ ;      Г)  $\frac{7}{ac^4}$ .

1.4. 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)  $y = \sqrt{x+3} - 4$ .

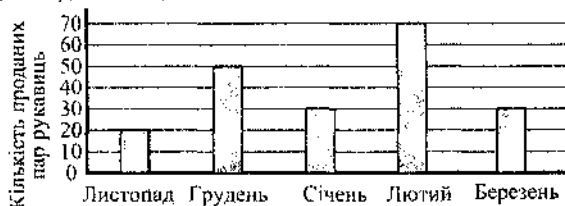
1.5. Розв'яжіть нерівність  $12 - 3m \leq 9$ .

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

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

- А) 12 %;      Б) 9 %;      В) 10 %;      Г) 8 %.

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?



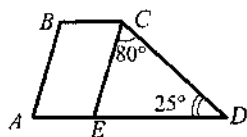
- А) 30 пар;      Б) 40 пар;      В) 50 пар;      Г) 60 пар.

1.8. Яке з наступних рівнянь з двома змінними задає функцію?

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

- 1.9. Пряма  $CE$  паралельна бічній стороні  $AB$  трапеції  $ABCD$ , зображеної на рисунку. Знайдіть кут  $B$  трапеції.

А)  $80^\circ$ ; Б)  $75^\circ$ ; В)  $105^\circ$ ; Г)  $100^\circ$ .



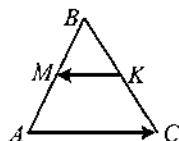
- 1.10. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $BC = 12$  см,  $AC = 16$  см. Якій з наведених величин може дорівнювати довжина сторони  $AB$ ?

А) 4 см; Б) 12 см; В) 28 см; Г) 30 см.

- 1.11. 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. 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. На фермі є 80 корів. На пасовище вивели 90 % з них, а 25 % решти пройшли огляд у ветеринара. Скільки корів оглянув ветеринар?
- 2.2. Знайдіть координати гочок параболи  $y = -x^2 - 5x + 16$ , у яких сума абсциси і ординати дорівнює 4.
- 2.3. Подайте у вигляді дробу вираз  $\frac{y+3}{2y+2} - \frac{y+1}{2y-2} + \frac{3}{y^2-1}$ .
- 2.4. При яких значеннях  $b$  рівняння  $2x^2 - bx + 8 = 0$  має два різних корені?
- 2.5. Складіть рівняння кола, діаметром якого є відрізок  $CD$ , якщо  $C(-3; 3)$ ,  $D(1; 7)$ .
- 2.6. У рівнобедреному трикутнику висота, проведена до бічної сторони, дорівнює 6 см і поділяє її на дві частини, одна з яких, прилегла до вершини рівнобедреного трикутника, дорівнює 8 см. Знайдіть основу 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. Обчисліть значення виразу  $3,76 - (-0,1)^2$ .

- А) 3,75;                      Б) 3,66;                      В) 3,86;                      Г) 3,77.

1.2. Знайдіть координати точки перетину графіків функцій  $y = 7 - 3x$  і  $y = x + 23$ .

- А)  $(-8; 31)$ ;                      Б)  $(-4; 19)$ ;                      В)  $(-15; 8)$ ;                      Г)  $(-2; 11)$ .

1.3. 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)  $-\frac{a}{a+3}$ .

1.4. 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.

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

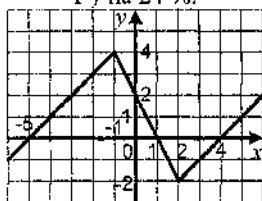
- А)  $(-\infty; 6]$ ;                      Б)  $[6; +\infty)$ ;                      В)  $(6; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; 6)$ .

1.6. 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 15 %;                      В) на 28 %;                      Г) на 24 %.

1.7. На рисунку зображено графік функції, визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, укажіть проміжок спадання функції.

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



1.8. Яка з наведених нерівностей обов'язково виконується, якщо  $a > b$  і  $c < 0$ ?

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

1.9. Діагоналі квадрата  $ABCD$  перетинаються в точці  $O$ ,  $AO = 12$  см. Знайдіть довжину відрізка  $BD$ .

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

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

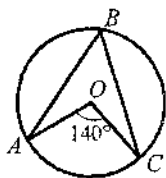
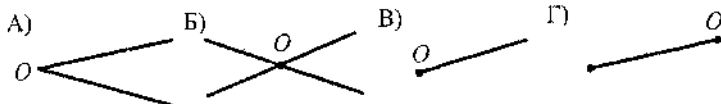
Чому дорівнює величина кута  $ABC$ ?

- А)  $70^\circ$ ; Б)  $60^\circ$ ; В)  $35^\circ$ ; Г)  $90^\circ$ .

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. 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  $y = x^4 - 3x^2 - 4$ .

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

2.3. Спростіть вираз  $(2 - \sqrt{7})(2 + \sqrt{7}) - (\sqrt{7} + 1)^2 - \sqrt{28}$ .

2.4. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x^2 - x}{6} + x + 1 > \frac{2x + 9}{3}$ .

2.5. Обчисліть площу ромба, одна з діагоналей якого дорівнює 16 см, а сторона — 10 см.

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

## 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. Обчисліть значення функції  $y = x^2 - 6$  в точці  $x_0 = -2$ .

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

1.2. Знайдіть абсцису вершини параболу  $y = x^2 + 6x - 10$ .

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

1.3. 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.

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{\sqrt{15} - \sqrt{5}}{\sqrt{5}}$ .

- А)  $\sqrt{15} - 1$ ;                      Б)  $\sqrt{3} - 1$ ;                      В)  $\sqrt{3} - \sqrt{5}$ ;                      Г)  $\sqrt{10} - 1$ .

1.5. Скільки всього учнів навчаються в школі, якщо 280 з них хлопчики, що становить  $\frac{4}{7}$  усіх учнів?

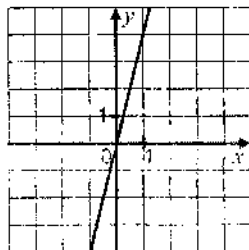
- А) 160 учнів;                      Б) 490 учнів;                      В) 240 учнів;                      Г) 420 учнів.

1.6. У Кирила і Дмитра було разом 10 горіхів, у Дмитра і Марійки — 12 горіхів, а у Кирила і Марійки — 14 горіхів. Скільки горіхів було у Кирила, Дмитра і Марійки разом?

- А) 36 горіхів;                      Б) 24 горіхи;                      В) 30 горіхів;                      Г) 18 горіхів.

1.7. Графік якої функції зображено на рисунку?

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

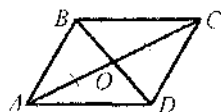


1.8. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x^2 - 9}{x + 3} = 0$ .

- А)  $-3$ ;                      В)  $-3; 3$ ;  
Б)  $3$ ;                      Г) коренів немає.

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.

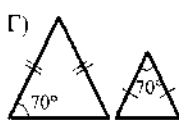
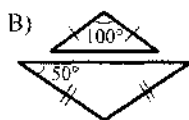
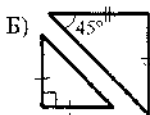
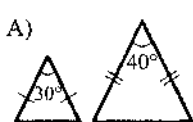




1.10. Радіус кола дорівнює 4 см. Знайдіть довжину дуги цього кола, градуси міра якої становить  $63^\circ$ .

- 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. У якому випадку зображені рівнобедрені трикутники є подібними?



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.

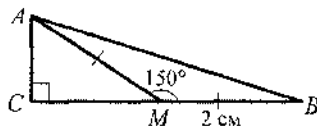
2.1. Чому дорівнює номер першого додатного члена арифметичної прогресії  $-10,4; -9,8; -9,2; \dots$ ?

2.2. Знайдіть координати точок перетину прямої  $2x - y + 2 = 0$  і параболу  $y = 2x^2 + 5x - 7$ .

2.3. Розв'яжіть нерівність  $0,3 \leq \frac{3-4x}{6} \leq 0,5$ .

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. Знайдіть площу трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку.



2.6. Сторона правильного шестикутника  $ABCDEF$  дорівнює 1. Обчисліть скалярний добуток  $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{CD}$ .

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

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

1.2. Укажіть вираз, який не має змісту.

- А)  $-\sqrt{10}$ ;      Б)  $\sqrt{-10}$ ;      В)  $\sqrt{10}$ ;      Г)  $\sqrt{(-10)^4}$ .

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

- А)  $1,2 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>;      Б)  $1,2 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup>;      В)  $1,2 \cdot 10^{-3}$  м<sup>2</sup>;      Г)  $12 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup>.

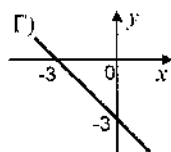
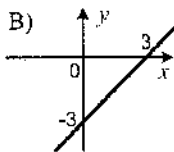
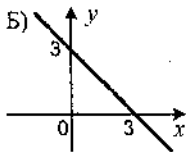
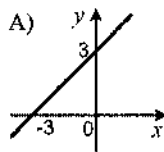
1.5. З послідовності чисел  $-9$ ;  $-7$ ;  $-6$ ;  $2$ ;  $3$ ;  $5$  вибрали два числа і знайшли їх добуток. Якого найбільшого значення може набути цей добуток?

- А)  $-45$ ;      Б)  $-12$ ;      В)  $63$ ;      Г)  $15$ .

1.6. Яка з наведених нерівностей не має розв'язків?

- А)  $0x > -4$ ;      Б)  $0x < 4$ ;      В)  $0x \leq 0$ ;      Г)  $0x > 0$ .

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

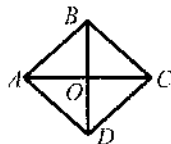


1.8. Відстань між двома містами легкова машина проїжджає за 2 год, а вантажівка — за 4 год. Через який час після початку руху вони зустрінуться, якщо виїдуть одночасно з цих міст назустріч одна одній?

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

1.9. Якою має бути градусна міра кута  $ACD$ , щоб ромб  $ABCD$ , зображений на рисунку, був квадратом?

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

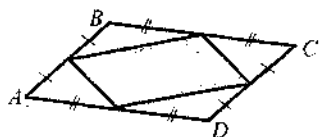


1.10. Радіус круга дорівнює 8 см. Знайдіть площу сектора цього круга, якщо градусна міра його дуги дорівнює  $54^\circ$ .

- А)  $\frac{12\pi}{5} \text{ см}^2$ ; Б)  $\frac{24\pi}{5} \text{ см}^2$ ; В)  $\frac{48\pi}{5} \text{ см}^2$ ; Г)  $\frac{54\pi}{5} \text{ см}^2$ .

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. Пряма утворює з додатним напрямом осі абсцис кут  $60^\circ$ . Чому дорівнює кутовий коефіцієнт прямої?

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

### Частина друга

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

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

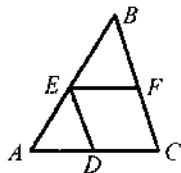
2.2. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 2x^2 - xy = 21. \end{cases}$$

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

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

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

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. 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 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 у бланку відповідей.

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

- А) 18;                      Б) 36;                      В) 54;                      Г) 108.

1.2. Спростіть вираз  $(2a - 3) - (2a - 5)$ .

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

1.3. Областю визначення якої з наведених функцій є проміжок  $(-\infty; 4)$  ?

- А)  $y = \sqrt{4-x}$ ;      Б)  $y = 4-x$ ;      В)  $y = \frac{1}{\sqrt{4-x}}$ ;      Г)  $y = \frac{1}{4-x}$ .

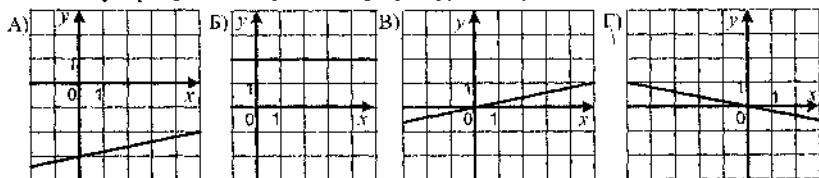
1.4. Яка з пар чисел є розв'язком рівняння  $4x - 3y = 1$  ?

- А)  $(1; 1)$ ;                      Б)  $(7; -9)$ ;                      В)  $(2; -3)$ ;                      Г)  $(3; 5)$ .

1.5. Знайдіть суму абсцис точок перетину параболи  $y = 2x^2 - 5x + 2$  з віссю абсцис.

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

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



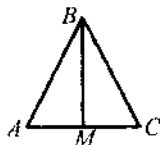
1.7. На скільки відсотків збільшиться периметр квадрата, якщо його сторони збільшити на 20 % ?

- А) на 20 %;                      Б) на 40 %;                      В) на 80 %;                      Г) на 144 %.

1.8. За перший день хлопець прочитав 20 сторінок книжки, а кожного наступного дня читав на 8 сторінок більше, ніж попереднього. Скільки сторінок у книжці, якщо хлопець прочитав її за 6 днів ?

- А) 200 стор.;                      Б) 240 стор.;                      В) 210 стор.;                      Г) 180 стор.

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 довжину медіани  $BM$ .



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

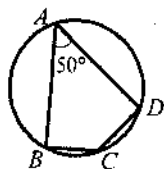
1.10. Навколо кола описано правильний шестикутник зі стороною  $8\sqrt{3}$  см.

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

А)  $150^\circ$ ;    Б)  $140^\circ$ ;    В)  $120^\circ$ ;    Г)  $130^\circ$ .



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

2.2. Знайдіть множину розв'язків системи 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. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x}{x+8} + \frac{x+8}{x-8} = \frac{x^2+x+72}{x^2-64}$ .

2.4. Спростіть вираз  $\frac{3a}{a-3} + \frac{a+5}{6-2a} \cdot \frac{54}{5a+a^2}$ .

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

2.6. Точка  $M$  — середина сторони  $AB$  трикутника  $ABC$ , точка  $K$  — середина сторони  $AC$ . Площа трикутника  $AMK$  дорівнює  $12 \text{ см}^2$ . Чому дорівнює площа чотирикутника  $BMKC$ ?

## 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. Обчисліть значення виразу  $(2,3 + 0,07)^0 : \frac{1}{3}$ .

- А) 1;                      Б) 12;                      В) 9;                      Г) 3.

1.2. Якому многочлену дорівнює вираз  $(m-3)(m+3) - m(m+2)$ ?

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

1.3. Укажіть хибне твердження.

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

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. 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.

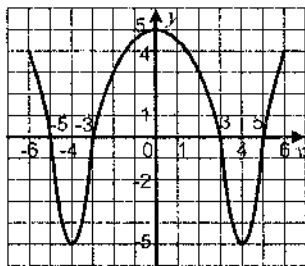
1.6. Між якими двома послідовними натуральними числами міститься число  $\sqrt{31}$ ?

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

1.7. 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)  $[-6; -4] \cup [0; 4]$ .



1.8. 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) 30;                      В) 32;                      Г) 36.

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

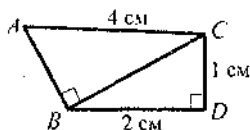
- А) точка перетину висот;  
 Б) точка перетину медіан;  
 В) точка перетину серединних перпендикулярів його сторін;  
 Г) точка перетину бісектрис.

1.10. 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. На рисунку зображено трикутники  $ABC$  і  $BDC$  такі, що  $\angle ABC = \angle BDC = 90^\circ$ .

Знайдіть довжину відрізка  $AB$ .



- А)  $\sqrt{11}$  см;    Б)  $\sqrt{13}$  см;    В) 1 см;    Г) 3 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. Обчисліть значення виразу  $\frac{21^5 \cdot 3^{-7}}{63^{-2} \cdot 7^8}$ .

2.2. Скільки додатних членів містить арифметична прогресія 30; 26; 22; ...?

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

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

2.5. Кут між висотами паралелограма, проведеними з вершини тупого кута, дорівнює  $30^\circ$ . Знайдіть площу паралелограма, якщо його висоти дорівнюють 6 см і 16 см.

2.6. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку  $B(-3; 8)$  і утворює з додатним напрямом осі абсцис кут  $135^\circ$ .

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Яке з чисел має найменший модуль?

- А) 0;                      Б) -2;                      В) 4;                      Г) -6.

1.2. 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.

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{32x^{15}}{24x^3}$ .

- А)  $\frac{4x^5}{3}$ ;                      Б)  $\frac{4x^{12}}{3}$ ;                      В)  $\frac{8x^{12}}{3}$ ;                      Г)  $\frac{4x^4}{3}$ .

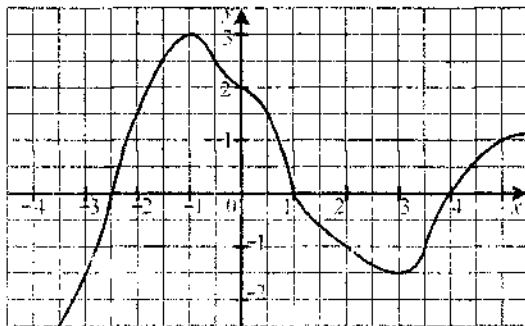
1.4. Чому дорівнює сума коренів рівняння  $x^2 + 9x - 2 = 0$ ?

- А) 2;                      Б) -2;                      В) 9;                      Г) -9.

1.5. Яка область визначення функції  $y = \frac{12}{\sqrt{32-4x}}$ ?

- А)  $[8; +\infty)$ ;                      Б)  $(8; +\infty)$ ;                      В)  $(-\infty; 8]$ ;                      Г)  $(-\infty; 8)$ .

1.6. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності  $f(x) > 0$ .



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

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

- А) 5;                      Б) 7;                      В) 8;                      Г) 9.



1.8. Ціну на деякий товар 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. Яке з наступних тверджень є правильним?

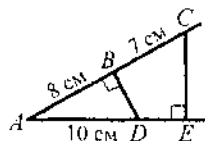
- А) через точку, яка не належить даній прямій, проходить тільки один відрізок, паралельний цій прямій;  
Б) через точку, яка не належить даній прямій, проходить тільки один промінь, паралельний цій прямій;  
В) через точку, яка не належить даній прямій, проходить безліч прямих, непаралельних цій прямій;  
Г) через точку, яка не належить даній прямій, проходить тільки дві прямі, паралельні цій прямій.

1.10. Знайдіть найменший з кутів чотирикутника, якщо вони пропорційні числам 8, 9, 7 і 6.

- А)  $54^\circ$ ;    Б)  $72^\circ$ ;    В)  $36^\circ$ ;    Г)  $84^\circ$ .

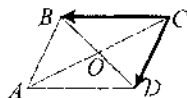
1.11. За даними, наведеними на рисунку, знайдіть довжину відрізка  $AE$ .

- А) 8 см;    Б) 15 см;    В) 12 см;    Г) 9 см.



1.12. На рисунку зображено паралелограм  $ABCD$ . Укажіть правильну рівність.

- А)  $\overline{CB} + \overline{CD} = \overline{BD}$ ;    В)  $\overline{CB} + \overline{CD} = \overline{CO}$ ;  
Б)  $\overline{CB} + \overline{CD} = \overline{CA}$ ;    Г)  $\overline{CB} - \overline{CD} = \overline{BD}$ .



### Частина друга

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

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

2.2. У парку  $\frac{7}{24}$  дерев становлять каштани, а  $\frac{5}{18}$  — берези. Скільки всього дерев у парку, якщо їх більше за 100, але менше від 200?

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} y^2 - xy = 12, \\ 3y - x = 10. \end{cases}$

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

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 другої похилої, якщо вона утворює з прямою кут  $45^\circ$ .

2.6. Вершинами трикутника є точки  $D(1; 5)$ ,  $E(-4; 7)$  і  $F(8; -3)$ . Знайдіть довжину медіани  $DA$  трикутника  $DEF$ .

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y$ , якщо  $x = 24$ ;  $y = -16$ .

- A) 4;                      Б) 6;                      В) 12;                      Г) 2.

1.2. Знайдіть четвертий член геометричної прогресії, перший член якої  $b_1 = \frac{1}{27}$ , а знаменник  $q = -3$ .

- A) -3;                      Б) 1;                      В) 3;                      Г) -1.

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{x-16}{\sqrt{x}-4}$ .

- A)  $\sqrt{x}+4$ ;                      Б)  $\sqrt{x}-4$ ;                      В)  $x-4$ ;                      Г)  $x+4$ .

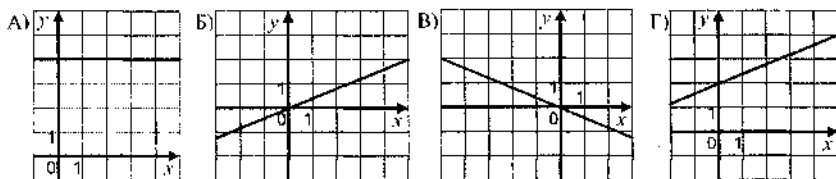
1.4. Яка з наведених систем нерівностей не має розв'язків?

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

1.5. Яке з поданих рівнянь не має коренів?

- A)  $x^2 - 9 = 0$ ;                      Б)  $x^2 + 9 = 0$ ;                      В)  $x - 9 = 0$ ;                      Г)  $x + 9 = 0$ .

1.6. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = 0,4x$ ?



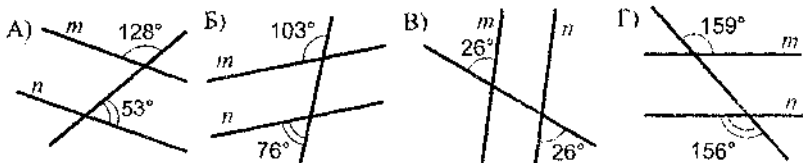
1.7. Фірма продала  $m$  автомобілів по  $n$  грн. кожний і отримала чистого прибутку  $p$  грн. По якій ціні фірма купувала один автомобіль у виробника?

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

1.8. Ірина може наліпити певну кількість вареників за 4 год, а Галина — за 2 год. За який час вони наліплять цю кількість вареників, працюючи разом?

- A) 1 год;                      Б) 1 год 40 хв;                      В) 1 год 30 хв;                      Г) 1 год 20 хв.

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



1.10. Чому дорівнює площа круга, вписаного в квадрат зі стороною 12 см?

- А)  $6\pi$  см<sup>2</sup>;      Б)  $12\pi$  см<sup>2</sup>;      В)  $36\pi$  см<sup>2</sup>;      Г)  $144\pi$  см<sup>2</sup>.

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. 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. Залиште відповідь у бланк відповідей.

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

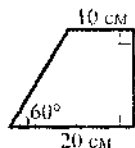
2.2. Остача при діленні деякого натурального числа на 9 дорівнює 4. Чому дорівнює остача при діленні на 9 квадрата цього числа?

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

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

2.6. Знайдіть площу трапеції, зображеної на рисунку.



## 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 виразу  $(-2,16 - 4,24) : (-16)$ .

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

1.2. Виконайте піднесення до степеня:  $\left(-\frac{2p^4}{q^7}\right)^3$ .

- А)  $-\frac{6p^{12}}{q^{21}}$ ;                      Б)  $-\frac{8p^{12}}{q^{21}}$ ;                      В)  $-\frac{6p^7}{q^{10}}$ ;                      Г)  $-\frac{8p^7}{q^{10}}$ .

1.3. 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.

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{\sqrt{21}-\sqrt{7}}{\sqrt{7}}$ .

- А)  $\sqrt{3}-\sqrt{7}$ ;                      Б)  $\sqrt{14}-\sqrt{7}$ ;                      В)  $\sqrt{21}-1$ ;                      Г)  $\sqrt{3}-1$ .

1.5. 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)  $-7 \leq x \leq 4$ .

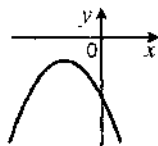
1.6. Розкладіть на множники многочлен  $x^2 + 2x - 3$ .

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

1.7. На рисунку зображено графік квадратичної функції

$y = ax^2 + bx + c$ ,  $D$  — дискримінант квадратного тричлена  $ax^2 + bx + c$ . Укажіть правильне твердження.

- А)  $a > 0, c < 0, D > 0$ ;                      Б)  $a > 0, c > 0, D < 0$ ;  
В)  $a < 0, c < 0, D > 0$ ;                      Г)  $a < 0, c < 0, D < 0$ .



1.8. Опитавши групу хлопчиків-дев'ятикласників про їх розміри взуття, склали таблицю:

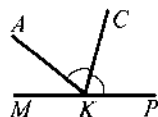
Розмір взуття	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5
Кількість хлопчиків	5	8	7	7	6	5	2

Знайдіть відносну частоту, яка відповідає розміру взуття 28.

- А) 14 %;                      Б) 16,5 %;                      В) 17,5 %;                      Г) 16 %.

- 1.9. На рисунку промінь  $KC$  є бісектрисою кута  $AKP$ ,  $\angle AKP = 156^\circ$ . Обчисліть градусну міру кута  $MKC$ .

А)  $102^\circ$ ;    Б)  $122^\circ$ ;    В)  $128^\circ$ ;    Г)  $98^\circ$ .



- 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. 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. 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. Спростіть вираз  $\sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{4a^2}$ , якщо  $a < 0$  і  $b > 0$ .

- 2.2. При яких значеннях  $a$  рівняння  $x^2 - (a-5)x + 1 = 0$  не має коренів?

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

- 2.4. Подайте у вигляді дробу вираз  $\left( \frac{3m+1}{3m-1} - \frac{3m-1}{3m+1} \right) : \frac{4m}{9m+3}$ .

- 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 довжину відрізка  $BM$ .

- 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  $\overrightarrow{EF}$  через вектори  $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$  і  $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ .

## 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. 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. Чому дорівнює значення виразу  $2\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$  ?

- А) 12;      Б) 18;      В) 36;      Г) 24.

1.3. 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.

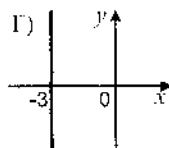
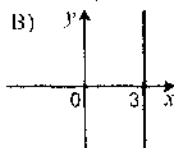
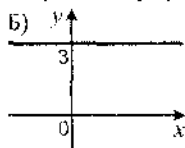
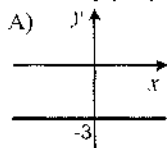
1.4. Перший робітник виготовляє 4 деталі за той самий час, за який другий робітник виготовляє 3 деталі. Другий робітник виготовив 15 деталей. Скільки деталей за цей час виготовив перший робітник?

- А) 12 деталей;      Б) 16 деталей;      В) 20 деталей;      Г) 24 деталі.

1.5. Укажіть найменше значення виразу  $(x-4)^2 + 8$ .

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

1.6. На якому рисунку зображено графік рівняння  $y - 3 = 0$  ?



1.7. Подайте у вигляді дробу вираз  $\frac{1}{ab-b^2} - \frac{1}{a^2-ab}$ .

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

1.8. 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).

1.9. Чому дорівнює діагональ квадрата, якщо радіус описаного навколо нього кола дорівнює 6 см?

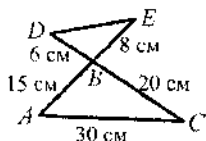
- А)  $3\sqrt{2}$  см;      Б)  $6\sqrt{2}$  см;      В) 6 см;      Г) 12 см.

1.10. Точка знаходиться на відстані 4 см від прямої  $a$ . З цієї точки до прямої проведено похилу, яка утворює з прямою кут  $45^\circ$ . Знайдіть проєкцію цієї похилої на пряму  $a$ .

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

1.11. Знайдіть довжину відрізка  $DE$ , зображеного на рисунку.

- А) 12 см;      Б) 3 см;      В) 8 см;      Г) 16 см.



1.12. Визначте вид чотирикутника  $ABCD$ , якщо вектори  $\overrightarrow{BC}$  і  $\overrightarrow{AD}$  колінеарні і  $|\overrightarrow{BC}| \neq |\overrightarrow{AD}|$ .

- А) паралелограм;      Б) ромб;      В) прямокутник;      Г) трапеція.

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

2.3. Розв'яжіть систему нерівностей 
$$\begin{cases} (x+3)(x-1) < x^2 - x + 9, \\ \frac{5x+3}{2} - 1 \geq 3x. \end{cases}$$

2.4. Число 4 є коренем рівняння  $3x^2 - 8x + n = 0$ . Знайдіть другий корінь рівняння і значення  $n$ .

2.5. У колі проведено хорди  $AB$  і  $CD$ , які перетинаються в точці  $M$ . Знайдіть довжину відрізка  $AC$ , якщо  $CM = 3$  см,  $BM = 9$  см,  $BD = 12$  см.

2.6. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 100 см, а висота, опущена на основу, — 30 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. 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. Виконайте піднесення до степеня:  $(-3m^3)^3$ .

- А)  $-9m^9$ ;      Б)  $-9m^6$ ;      В)  $-27m^9$ ;      Г)  $-27m^6$ .

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. Виміряли площі чотирьох ділянок. Площа якої з них найменша?

- А)  $0,002 \text{ км}^2$ ;      Б)  $0,06 \text{ га}$ ;      В)  $300 \text{ м}^2$ ;      Г)  $4 \text{ а}$ .

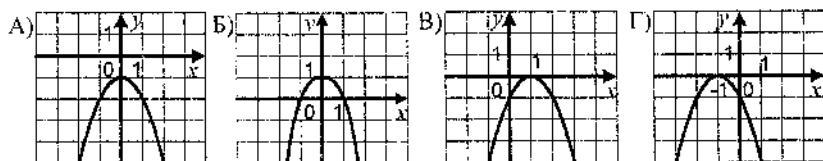
1.5. Порівняйте числа  $-a$  і  $b$ , якщо числа  $a$  і  $b$  — додатні.

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

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

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

1.7. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = 1 - x^2$ ?

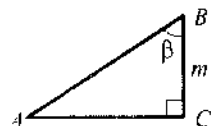


1.8. При якому значенні  $a$  не має коренів рівняння  $(a-4)x = 2$ ?

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

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

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



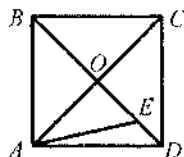


1.10. Сторони трикутника відносяться як 8 : 7 : 3. Знайдіть меншу сторону подібного йому трикутника, більша сторона якого дорівнює 32 см.

- А) 18 см;      Б) 9 см;      В) 7 см;      Г) 12 см.

1.11. На рисунку зображено квадрат  $ABCD$ ,  $AE = 2EO$ . Чому дорівнює кут  $DAE$ ?

- А)  $10^\circ$ ;      Б)  $15^\circ$ ;      В)  $22,5^\circ$ ;      Г)  $30^\circ$ .



1.12. Укажіть рівняння прямої, паралельної осі ординат.

- А)  $x + y = 1$ ;      Б)  $x - y = 1$ ;      В)  $y + 1 = 0$ ;      Г)  $x - 1 = 0$ .

### Частина друга

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

2.1. Розв'яжіть нерівність  $\frac{6x+1}{6} - \frac{5x+4}{4} \geq -\frac{1}{3}$ .

2.2. Учень підрахував, що оцінки «10» становили  $\frac{7}{18}$  усіх оцінок, отриманих ним за чверть, а оцінки «9» —  $\frac{7}{12}$ . Скільки всього оцінок він отримав за чверть, якщо їх було більше за 50, але менше від 80?

2.3. Знайдіть суму шести перших членів геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_4 = 24$ , а знаменник  $q = -2$ .

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. 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. Знайдіть периметр прямокутного трикутника, гіпотенуза якого на 7 см більша за один з катетів, а другий катет дорівнює 21 см.

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Чому дорівнює значення квадратного тричлена  $x^2 - 4x + 1$  при  $x = -2$ ?

- А)  $-3$ ;                      Б)  $-11$ ;                      В)  $5$ ;                      Г)  $13$ .

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

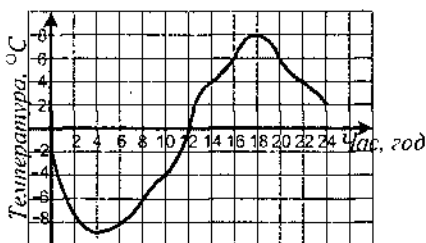
- А)  $\frac{3q^7}{5p^8}$ ;                      Б)  $\frac{3q^2}{5p^8}$ ;                      В)  $\frac{3q^2}{5p^3}$ ;                      Г)  $\frac{3q^7}{5p^3}$ .

1.5. Порівняйте числа  $3\sqrt{5}$  і  $\sqrt{43}$ .

- А)  $3\sqrt{5} > \sqrt{43}$ ;                      В)  $3\sqrt{5} = \sqrt{43}$ ;  
Б)  $3\sqrt{5} < \sqrt{43}$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.6. 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.



1.7. 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.

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

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

1.9. Яке з наступних тверджень є неправильним?

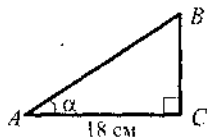
- А) вертикальні кути рівні;
- Б) якщо кути рівні, то вони вертикальні;
- В) вертикальні кути мають спільну вершину;
- Г) сторони вертикальних кутів утворюють дві пари доповняльних променів.

1.10. Знайдіть довжину дуги кола радіуса 6 см, яка становить  $\frac{3}{4}$  кола.

- А)  $\frac{3\pi}{2}$  см;      Б) 6л см;      В) 9л см;      Г) 27л см.

1.11. Обчисліть довжину гіпотенузи  $AB$  прямокутного трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку, якщо  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ .

- А) 8 см;      Б) 12 см;      В) 24 см;      Г) 27 см.



1.12. Установіть вид кута між векторами  $\vec{m}(-8; 3)$  і  $\vec{n}(2; 5)$ .

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

### Частина друга

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

2.1. Знайдіть множину розв'язків системи нерівностей

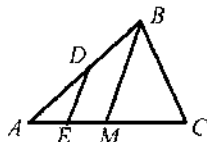
$$\begin{cases} (x+8)(x-1) - x(x+5) \leq 7, \\ \frac{x+1}{6} - x \leq 6. \end{cases}$$

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

2.3. Розв'яжіть рівняння  $\frac{4}{x^2 - 10x + 25} - \frac{10}{x^2 - 25} = \frac{1}{x + 5}$ .

2.4. При яких значеннях  $b$  рівняння  $x^2 - 6bx + 3b = 0$  не має коренів?

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  $12 \text{ см}^2$ ?



2.6. На стороні  $BC$  трикутника  $ABC$  позначено точку  $K$  так, що  $\angle CAK = \angle ABC$ ,  $BK = 12 \text{ см}$ ,  $KC = 4 \text{ см}$ . Знайдіть довжину сторони  $AC$ .

## 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. Чому дорівнює значення функції  $f(x) = \frac{x-3}{x+6}$  в точці  $x_0 = 6$ ?

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

1.2. Яка частина години минула від 13:50 до 14:30?

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

1.3. 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. 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 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 росте більше, ніж яблунь;  
Г) яблуні становлять понад 25 % усіх дерев саду.



1.6. 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)  $\frac{7}{3}$ .

1.7. Спростіть вираз  $(\sqrt{5}+1)^2 - \sqrt{20}$ .

- А) 11;                      Б) 6;                      В) 26;                      Г) 4.

1.8. Область визначення якої з функцій 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. 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) косинуси вертикальних кутів рівні.

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

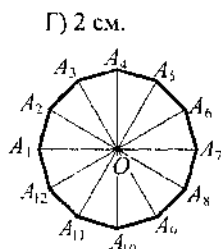
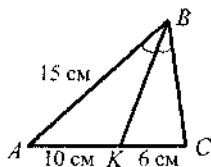
- А) 40 см; Б) 36 см; В) 32 см; Г) 48 см.

1.11. Одна з основ трапеції дорівнює 14 см, а її середня лінія — 8 см. Знайдіть другу основу трапеції.

- А) 22 см; Б) 11 см; В) 4 см;

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  $150^\circ$ .

- А)  $A_7A_8$ ; Б)  $A_9A_{10}$ ; В)  $A_6A_7$ ; Г)  $A_{10}A_{11}$ .



### Частина друга

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

2.1. Знайдіть медіану і середнє значення вибірки 10, 16, 11, 12, 14, 14, 13, 15, 15, 12, 14, 10.

2.2. Розв'яжіть систему нерівностей:

$$\begin{cases} (x+2)(x-4) - (x-5)(x+5) > 11, \\ \frac{3x-4}{5} \geq -2. \end{cases}$$

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

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. Менша основа прямокутної трапеції дорівнює 6 см, а бічні сторони — 8 см і 10 см. Знайдіть площу трапеції.

2.6. Висота  $EK$  трикутника  $DEF$  поділяє його сторону  $DF$  на відрізки  $DK$  і  $KF$ . Знайдіть довжину сторони  $DE$ , якщо  $EF = 15$  см,  $KF = 12$  см,  $\angle D = 60^\circ$ .

## 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 у бланку відповідей.

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

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

1.2. Яке з чисел є ірраціональним?

- А)  $\sqrt{25}$ ;                      Б)  $\sqrt{0,25}$ ;                      В)  $\sqrt{0,025}$ ;                      Г)  $\sqrt{2500}$ .

1.3. 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.

1.4. Подайте у вигляді многочлена вираз  $(a+3)^2 - a(a-1)$ .

- А)  $2a+9$ ;                      Б)  $7a+9$ ;                      В)  $5a+9$ ;                      Г)  $4a+9$ .

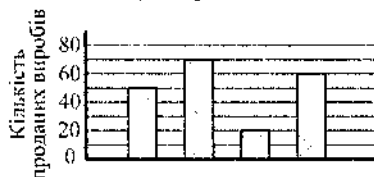
1.5. Оцініть периметр  $P$  квадрата зі стороною  $x$  см, якщо  $1,2 < x < 1,5$ .

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

1.6. Вершина якої з парабол належить осі абсцис?

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

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. Яке з наведених рівнянь має рівно два корені?

- А)  $|x-2| = 3$ ;    Б)  $0x = 0$ ;    В)  $2x-8 = 7$ ;    Г)  $2(x-3) = 0$ .

1.9. Яка фігура є геометричним місцем точок площини, рівновіддалених від двох даних точок?

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

1.10. Визначте кількість сторін правильного багатокутника, центральний кут якого дорівнює  $10^\circ$ .

- А) 12; Б) 18; В) 24; Г) 36.

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. 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.

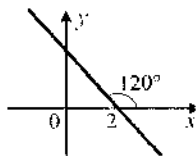
2.1. Після двох послідовних знижень ціни, перше з яких було на 20 %, а друге на 10 %, стілець став коштувати 108 грн. Якою була початкова ціна стільця?

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

2.3. При яких значеннях  $b$  рівняння  $x^2 + bx + 2b = 0$  має хоча б один корінь?

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

2.5. Складіть рівняння прямої, зображеної на рисунку.



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 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 у бланку відповідей.

1.1. Якому многочлену дорівнює вираз  $(x+8)(x-8) - x(x-6)$ ?

- А)  $6x-16$ ;      Б)  $6x+16$ ;      В)  $-6x-64$ ;      Г)  $6x-64$ .

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:  $\frac{a^2}{14} : \frac{a}{7}$ .

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

1.4. У кожному під'їзді на кожному поверсі 9-поверхового будинку є по 6 квартир. У якому під'їзді знаходиться квартира №176?

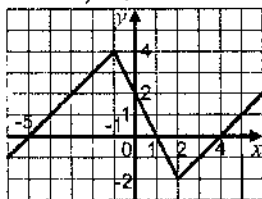
- А) у другому;      Б) у третьому;      В) у четвертому;      Г) у п'ятому.

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. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, установіть множину розв'язків нерівності  $f(x) < 0$ .

- А)  $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$ ;      В)  $(1; 4)$ ;  
Б)  $(-\infty; -5) \cup (1; 4)$ ;      Г)  $(-1; 2)$ .



1.7. При яких значеннях  $x$  невизначена функція  $y = \frac{5}{x^2 + 4x}$ ?

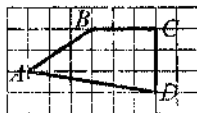
- А)  $-4; 0$ ;      Б)  $0; 4$ ;      В)  $-4; 4$ ;      Г)  $-4; 0; 4$ .

1.8. У вазі стоять 5 білих, 4 червоних і 6 рожевих троянд. Яка ймовірність того, що намання взята троянда буде рожевою?

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

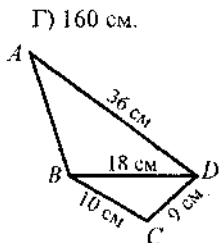
1.9. Чому дорівнює площа зображеного на рисунку чотирикутника  $ABCD$ , якщо площа однієї клітинки дорівнює  $1 \text{ см}^2$ ?

- А)  $11 \text{ см}^2$ ;      Б)  $12 \text{ см}^2$ ;      В)  $11,5 \text{ см}^2$ ;      Г)  $12,5 \text{ см}^2$ .





- 1.10. У колі радіуса 50 см проведено хорду на відстані 30 см від його центра. Знайдіть довжину хорди.  
 А) 20 см; Б) 40 см; В) 80 см; Г) 160 см.
- 1.11. Трикутники  $ABD$  і  $BCD$ , зображені на рисунку, подібні. Знайдіть довжину сторони  $AB$ .  
 А) 16 см; Б) 18 см; В) 20 см; Г) 24 см.
- 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. Скоротіть дріб  $\frac{a^2 + 5a - 14}{a^2 + 14a + 49}$ .
- 2.2. 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?
- 2.3. 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. Число 5 є коренем рівняння  $2x^2 - 5x + n = 0$ . Знайдіть другий корінь рівняння і значення  $n$ .
- 2.5. Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку  $M(-1; 6)$  і паралельна прямій  $y = -5x + 3$ .
- 2.6. Сума двох сторін трикутника дорівнює 16 см, а кут між ними —  $120^\circ$ . Знайдіть меншу з цих сторін, якщо третя сторона трикутника дорівнює 14 см.

## 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 у бланку відповідей.

1.1. Який з наведених проміжків часу найбільший?

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

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. Знайдіть координати точки перетину графіка функції  $y = 2x - 6$  з віссю абсцис.

- А) (0; -6);      Б) (-6; 0);      В) (3; 0);      Г) (0; 3).

1.4. Відомо, що  $a > b$ . Яка з нерівностей хибна?

- А)  $-0,4a > -0,4b$ ;      В)  $a + 0,4 > b + 0,4$ ;  
Б)  $0,4a > 0,4b$ ;      Г)  $a - 0,4 > b - 0,4$ .

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

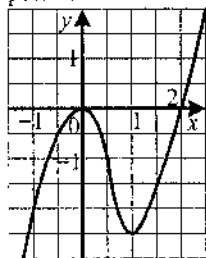
- А) 14 %;      Б) 2,8 %;      В) 5,6 %;      Г) 56 %.

1.6. Яка з наведених послідовностей є арифметичною прогресією?

- А) 2; -6; 12; -24;      В) 2; 4; 8; 16;  
Б) 3; 7; 11; 15;      Г) 2; 4; 2; 4.

1.7. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Користуючись рисунком, укажіть проміжок спадання функції.

- А) [0; 1];      Б) [1; +∞);      В) (-∞; 1];      Г) [-2,5; 0].

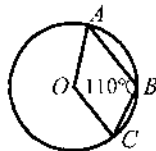


1.8. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} 3y + x = -13, \\ 0,2y - x = -3. \end{cases}$

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

1.9. Точка O — центр кола, зображеного на рисунку. Чому дорівнює градусна міра кута AOC?

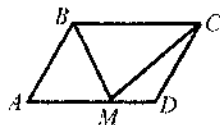
- А) 100°;      Б) 110°;      В) 120°;      Г) 140°.



1.10. Діагональ прямокутника дорівнює 15 см, а одна із сторін — 9 см. Знайдіть другу сторону прямокутника.

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

- 1.11. На рисунку зображено паралелограм  $ABCD$ , площа якого дорівнює  $S$ ,  $M$  — довільна точка сторони  $AD$ . Яка площа трикутника  $BMC$ ?



- А)  $\frac{S}{4}$ ;      В)  $\frac{S}{2}$ ;  
Б)  $\frac{S}{3}$ ;      Г) залежить від положення точки  $M$ .

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

- 2.2. Скільки цілих чисел містить множина розв'язків нерівності

$$-3,25 \leq \frac{1-4x}{4} \leq 1,25?$$

2.3. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x + y = 2, \\ 2x^2 - xy = 65. \end{cases}$

2.4. Спростіть вираз  $\left(\frac{7}{x-3} - x - 3\right) \cdot \frac{3-x}{x^2+8x+16}$ .

- 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 другу бічну сторону трапеції?

- 2.6. Радіус кола, вписаного в рівнобічну трапецію, дорівнює  $R$ , а один з кутів трапеції —  $45^\circ$ . Знайдіть площу трапеції.

## 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. Яке з наведених чисел є значенням виразу  $(3^4)^3 : 3^9$ ?

- А) 1;                      Б) 3;                      В) 9;                      Г) 27.

1.2. Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ .

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

1.3. Укажіть серед даних лінійних функцій спадну.

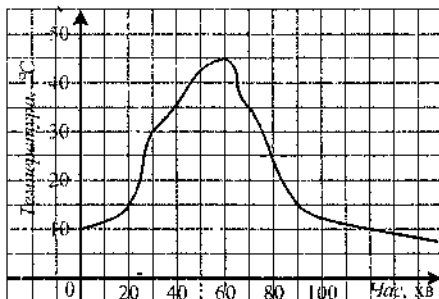
- А)  $y = 0,2x - 6$ ;    Б)  $y = 6$ ;                      В)  $y = 6 - x$ ;                      Г)  $y = \frac{1}{6}x$ .

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

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

1.5. На рисунку зображено графік зміни температури розчину під час хімічного дослідження. За який час температура розчину зросла з  $30^\circ$  до  $45^\circ$ ?

- А) 15 хв;  
Б) 20 хв;  
В) 30 хв;  
Г) 35 хв.



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

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

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. Один верстат-автомат штампує певну кількість деталей за 6 хв, а другий 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. 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  $180^\circ$ , то цей чотирикутник є трапецією;  
 Г) якщо сума будь-яких двох сусідніх кутів чотирикутника дорівнює  $180^\circ$ , то він є паралелограмом.

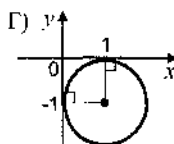
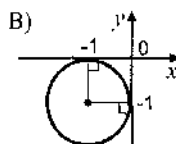
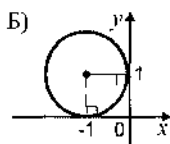
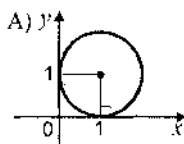
1.10. Бічні сторони трапеції дорівнюють 3 см і 7 см. Знайдіть середню лінію трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

- А) 4 см;      Б) 5 см;      В) 6 см;      Г) не можна визначити.

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. 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. Подайте у вигляді дробу вираз  $\frac{a-6}{a^2+3a} + \frac{a}{a+3} - \frac{a-3}{a}$ .

2.2. Розв'яжіть систему нерівностей  $\begin{cases} \frac{6x}{5} - \frac{3x+1}{2} < 1, \\ 4,2x < 2,2x+5. \end{cases}$

2.3. Знайдіть різницю арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює 10, а сума перших чотирнадцяти членів дорівнює 1050.

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 кут між векторами  $\vec{a}(-2; 2\sqrt{3})$  і  $\vec{b}(3; -\sqrt{3})$ .

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

## Розділ II

---

### Варіант I

#### *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. Відстань між двома містами дорівнює 93 км. З одного міста в друге виїхав велосипедист. Через годину назустріч йому з другого міста виїхав інший велосипедист, швидкість якого була на 3 км/год більша за швидкість першого. Велосипедисти зустрілись на відстані 45 км від першого міста. Знайдіть швидкість кожного велосипедиста.
- 3.3. Складіть квадратне рівняння, корені якого на три більші за відповідні корені рівняння  $x^2 - 8x + 2 = 0$ .
- 3.4. Сторони трикутника дорівнюють 8 см, 9 см і 13 см. Знайдіть медіану трикутника, проведену 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.\* Знайдіть розв'язки нерівності  $|x + 2|(x^2 - a^2) > 0$  залежно від значення параметра  $a$ .
- 4.2.\* Доведіть, що при будь-якому натуральному  $n$  значення виразу  $7^n \cdot 2^{3n} - 3^{2n}$  кратне 47.
- 4.3.\* Доведіть, що в опуклому чотирикутнику сума діагоналей менша від периметра.

## 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. При яких значеннях  $m$  рівняння  $mx^2 + 2x + 1 = 0$  має один корінь?
- 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. Побудуйте графік функції  $y = \frac{x^2 + 8x + 16}{x + 4} - \frac{3x - x^2}{x}$ .
- 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.<sup>m</sup> Про додатні числа  $a$  і  $b$  відомо, що  $\frac{a^2 - 6b^2}{ab} = -1$ . Знайдіть значення виразу  $\frac{a^2 + 4b^2}{2ab}$ .
- 4.2.<sup>m</sup> Для будь-яких дійсних чисел  $a$  і  $b$  доведіть нерівність:  
$$a^2 + b^2 + 4 \geq ab + 2a + 2b.$$
- 4.3.<sup>m</sup> Доведіть ознаку рівності трикутників за медіаною та кутами, на які вона розбиває кут трикутника.

## 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  $y = -x^2 + 6x - 5$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок спадання функції;
  - 2) при яких значеннях  $x$  функція набуває від'ємних значень.
- 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 за другого?
- 3.3. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x^2 + 10xy + 25y^2 = 9, \\ x - 5y = 7. \end{cases}$$
- 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.\* Скільки коренів має рівняння  $|x^2 - 4|x|| = a$  залежно від значення параметра  $a$ ?
- 4.2.\* Доведіть, що при всіх натуральних значеннях  $n$  значення виразу  $14 \cdot 13^n + 13 \cdot 2^{2n}$  кратне 9.
- 4.3.\* В опуклому чотирикутнику відрізки, які сполучають середини протилежних сторін, дорівнюють  $m$  і  $n$ , кут між ними дорівнює  $60^\circ$ . Знайдіть діагоналі чотирикутника.



## 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. 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. Човен пройшов 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. 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. 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.<sup>m</sup> При яких значеннях параметра  $a$  сума квадратів коренів рівняння  $x^2 - ax + 4a = 0$  дорівнює 9?

4.2.<sup>m</sup> Доведіть, що при будь-якому натуральному  $n$  значення виразу  $n^3 + 11n$  кратне 6.

4.3.<sup>m</sup> У колі проведено дві перпендикулярні хорди  $AB$  і  $CD$ , які перетинаються в точці  $M$ . Доведіть, що пряма, яка містить медіану  $MN$  трикутника  $DMB$ , містить також висоту трикутника  $CMA$ .

## 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  $y = 4x - x^2$ . Користуючись графіком, знайдіть:

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

3.2. За 2 футбольних і 4 волейбольних м'ячі заплатили 1000 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 325 грн. Якою була початкова ціна кожного м'яча?

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

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.\* Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} |x-2| + y^2 = 2-x, \\ y = x^2 + 2x - 15. \end{cases}$$

4.2.\* Для всіх дійсних чисел  $a$  і  $b$  доведіть нерівність  $a^4 + 4b^4 + 4 \geq 8ab$ .

4.3.\* Прямі, які містять висоти гострокутного трикутника  $ABC$ , перетинають його описане коло в точках  $A_1$ ,  $B_1$  і  $C_1$ . Доведіть, що ортоцентр трикутника  $ABC$  є центром вписаного кола трикутника  $A_1B_1C_1$ .

## 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. Побудуйте графік функції  $y = -x^2 - 6x - 5$ . Користуючись графікою знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2. Із села  $A$  в село  $B$ , відстань між якими дорівнює 30 км, велосипеди проїхав з певною швидкістю, а повертався зі швидкістю на 3 км/гч більшою і витратив на 30 хв менше, ніж на шлях з села  $A$  в село  $B$ . Знайдіть початкову швидкість велосипедиста.
- 3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{1}{\sqrt{3-5x-2x^2}} + 2\sqrt{x+1}$ .
- 3.4. Більша бічна сторона прямокутної трапеції дорівнює  $12\sqrt{2}$  см, а гострий кут —  $45^\circ$ . Знайдіть площу цієї трапеції, якщо відомо, що в неї можна вписати коло.

---

### 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.<sup>м</sup> При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $(\sqrt{x} - a)(3x^2 + x - 2) = 0$  має єдиний розв'язок?
- 4.2.<sup>м</sup> Доведіть, що значення виразу  $\sqrt{23-8\sqrt{7}} + \sqrt{23+8\sqrt{7}}$  є цілим числом.
- 4.3.<sup>м</sup> У прямокутному трикутнику  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) відрізки  $CH$ ,  $CL$  і  $CM$  — відповідно висота, бісектриса і медіана трикутника. Знайдіть довжину  $CL$ , якщо  $CH = 6$  см,  $CM = 10$  см.

## 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. Доведіть, що

$$(4 - b)(b + 2) < 2(21 - 4b)$$

при всіх дійсних значеннях  $b$ .

3.2. У рамках підготовки до турніру Євро-2012 проводилася реконструкція стадіону. Бригада робітників планувала за деякий час змонтувати 1600 нових місць для глядачів. Але завдання було виконано на 3 дні раніше строку, оскільки щодня монтувалося на 120 місць більше, ніж було заплановано. Скільки місць монтувала бригада щодня?

3.3. Побудуйте графік функції  $y = -x^2 + 2|x| + 3$ .

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.<sup>m</sup> Для кожного значення параметра  $a$  знайдіть кількість розв'язків системи

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

4.2.<sup>m</sup> Доведіть, що при всіх натуральних значеннях  $n$  значення виразу  $11 \cdot 3^{2n} + 10 \cdot 2^n$  кратне 7.

4.3.<sup>m</sup> 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 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. 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. 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. При яких значеннях  $b$  і  $c$  вершина параболи  $y = 5x^2 + bx + c$  знаходиться в точці  $B(2; 7)$ ?
- 3.4. У прямокутному трикутнику  $ABC$  до гіпотенузи  $AB$  проведено висоту  $CM$ . Площа трикутника  $ACM$  дорівнює  $6 \text{ см}^2$ , а площа трикутника  $BCM$  —  $54 \text{ см}^2$ . 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.<sup>н</sup> Дійсні числа  $x$  і  $y$  задовольняють умову  $5x + 12y = 13$ . Доведіть, що  $x^2 + y^2 \geq 1$ .
- 4.2.<sup>н</sup> Побудуйте графік функції  $y = \sqrt{2x + 2\sqrt{x^2 - 1}} - \sqrt{x - 1}$ .
- 4.3.<sup>н</sup> На стороні  $BC$  трикутника  $ABC$  позначено точку  $M$  так, що  $BM : MC = 3 : 10$ . У якому відношенні відрізок  $AM$  ділить медіану  $BA$  трикутника  $ABC$ ?

## 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  $y = x^2 - 4x + 5$ . Користуючись графіком, знайдіть:

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

3.2. Перша труба заповнює водою резервуар, об'єм якого дорівнює  $10 \text{ м}^3$ , на 5 хв швидше, ніж друга труба. Скільки кубічних метрів проходить за годину з кожної труби, якщо з першої за годину проходить на  $10 \text{ м}^3$  більше, ніж з другої?

3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{5}{\sqrt{4x-12}} - \frac{7}{|x|-4}$ .

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.<sup>а</sup> При яких значеннях параметра  $a$  система рівнянь 
$$\begin{cases} ax + 2y = 3, \\ 8x + ay = a + 2 \end{cases}$$
 не має розв'язків?

4.2.<sup>а</sup> Відомо, що ціле число  $n$  не кратне 3. Доведіть, що значення виразу  $n^2 + 2$  кратне 3.

4.3.<sup>а</sup> 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 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  $y = -x^2 + 4x - 3$ . Користуючись побудованим графіком, знайдіть проміжок зростання і 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 9 км/год менша від швидкості велосипедиста.
- 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. 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.<sup>m</sup> Для кожного значення параметра  $a$  знайдіть кількість розв'язків систем рівнянь 
$$\begin{cases} x - y = 4, \\ x^2 + y^2 = a. \end{cases}$$
- 4.2.<sup>m</sup> Доведіть, що при будь-якому натуральному  $n$  значення виразу  $n^3 + 5n$  кратне 6.
- 4.3.<sup>m</sup> 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.

## 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. Доведіть, що при всіх дійсних значеннях  $b$  виконується нерівність:

$$(2b - 8)(b - 2) + 3 > (b - 3)^2.$$

- 3.2. Скільки кілограмів 20-відсоткового і скільки кілограмів 50-відсоткового сплавів міді треба взяти, щоб отримати 30 кг 30-відсоткового сплаву?

- 3.3. Складіть квадратне рівняння, корені якого більші за відповідні корені рівняння  $x^2 + 4x - 9 = 0$  на одиницю.

- 3.4. Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до бічної сторони і утворює з основою трапеції кут  $30^\circ$ . 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.\* 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.\* Доведіть, що при всіх цілих  $n$  значення виразу  $(n-2)(n-1)n(n+1)+1$  є квадратом цілого числа.

- 4.3.\* У шестикутнику  $ABCDEF$  сторони в парах  $AB$  і  $DE$ ,  $BC$  і  $EF$ ,  $AF$  і  $CD$  рівні і паралельні. Доведіть, що діагоналі  $AD$ ,  $BE$  і  $CF$  перетинаються в одній точці.



## 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  $y = x^2 - 4x + 3$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) при яких значеннях  $x$  функція набуває додатних значень.
- 3.2. Відстань між двома пристанями по річці дорівнює 30 км. Катер проходить цей шлях туди й назад за 2 год 15 хв. Визначте швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 27 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. 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." При яких значеннях параметра  $a$  сума квадратів коренів рівняння  $x^2 + ax + 2a = 0$  дорівнює 5?
- 4.2." Знайдіть найбільше значення виразу  $\frac{x^2}{9+x^4}$ .
- 4.3." 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 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  $5a^2 + 4a - 2ab + b^2 + 2 > 0$  при всіх дійсних значеннях  $a$  і  $b$ .
- 3.2. Вкладник поклав до банку 10 000 грн. За перший рік йому було нараховано певний відсоток річних, а другого року банківський відсоток було збільшено на 2 %. У кінці другого року на рахунку було 11 880 грн. Скільки відсотків становила банківська ставка у перший рік?

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

- 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, що проходить через точку  $C$ , перетинає коло з центром  $O_1$  у точці  $A$ , а інше коло — у точці  $B$ . Знайдіть довжини хорд  $AC$  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.<sup>м</sup> Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких сума коренів рівняння  $x^2 - (a^2 - 5a)x + 5a - 1 = 0$  дорівнює  $-6$ .
- 4.2.<sup>м</sup> Скільки трицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6?
- 4.3.<sup>м</sup> Доведіть, що відрізки, які сполучають середини протилежних сторін опуклого чотирикутника, і відрізок, який сполучає середини діагоналей, перетинаються в одній точці.

## 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. 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. Два автомобілі виїхали одночасно з міст  $A$  і  $B$  назустріч один одному. Через годину вони зустрілись і, не зупиняючись, продовжили рухатися тією самою швидкістю. Один з них прибув у місто  $B$  на 50 хв пізніше, ніж другий — у місто  $A$ . Знайдіть швидкість кожного автомобіля, якщо відстань між містами становить 100 км.
- 3.3. Побудуйте графік функції  $y = x^2 - 6|x| + 5$ .
- 3.4. Одна з основ рівнобічної трапеції вдвічі більша за другу, 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.<sup>m</sup> Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} (x+2)(y+2)xy=9, \\ x+y-xy=1. \end{cases}$$
- 4.2.<sup>m</sup> Скільки чотирицифрових непарних чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?
- 4.3.<sup>m</sup> Довжина середньої лінії трапеції дорівнює 5 см, а довжина відрізка, який сполучає середини основ, — 3 см. Кути при більшій основі дорівнюють  $30^\circ$  і  $60^\circ$ . Знайдіть основи трапеції.

## 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  $y = -x^2 - 4x + 5$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) проміжок зростання функції.
- 3.2. Одна бригада мала виготовити 120 деталей, а друга — 144 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 одну годину?
- 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. 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.<sup>m</sup> При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $(\sqrt{x} - a)(4x - 9) = 0$  має єдиний розв'язок?
- 4.2.<sup>n</sup> Відомо, що ціле число  $n$  не кратне 3. Доведіть, що значення виразу  $n^2 + 8$  кратне 3.
- 4.3.<sup>m</sup> Відрізок  $АН$  — висота гострокутного трикутника  $ABC$ . Доведіть, що  $\angle BAN = \angle OAC$ , де точка  $O$  — центр описаного кола трикутника  $ABC$ .

## 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  $y = x^2 - 6x + 5$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок спадання функції;
  - 2) множину розв'язків нерівності  $x^2 - 6x + 5 \leq 0$ .
- 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. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{5}{\sqrt{7x+3}} - \frac{1}{|x|-2}$ .
- 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.<sup>а</sup> При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $x^2 + 2(a+1)x + 2a + 5 = 0$  має корені різного знаку?
- 4.2.<sup>а</sup> Скільки трицифрових парних чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?
- 4.3.<sup>а</sup> У прямокутному трикутнику  $ABC$  на катеті  $AC$  як на діаметрі побудовано коло, яке перетинає гіпотенузу  $AB$  у точці  $E$ . Через точку  $E$  проведено дотичну, яка перетинає катет  $BC$  у точці  $D$ . Доведіть, що трикутник  $BDE$  – рівнобедрений.

## 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. Опитавши 20 дітей, які прийшли на сеанс до кінотеатру, про їх вік, склали таблицю:

10	12	14	10	15
12	12	15	14	12
12	14	14	15	12
10	12	14	15	12

Складіть частотну таблицю, побудуйте відповідну гістограму. Знайдіть відносну частоту кожного значення вибірки.

- 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. При якому значенні  $c$  найбільше значення функції  $y = -3x^2 + 9x + c$  дорівнює  $-5$ ?
- 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.\* Побудуйте графік рівняння  $|y| = |x^2 - 4x|$ .
- 4.2.\* Для довільних дійсних чисел  $a$  і  $b$  доведіть нерівність:
- $$a^2 + b^2 + 1 \geq ab + a + b.$$
- 4.3.\* 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 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  $(a+4)(a-8) > 4(2a-19)$  при всіх дійсних значеннях  $a$ .
- 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. Побудуйте графік функції  $y = \frac{x^2 - 10x + 25}{x - 5} - \frac{2x - x^2}{x}$ .
- 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.<sup>m</sup> Знайдіть розв'язки нерівності  $(a^2 - 1)x \leq a - 1$  залежно від значення параметра  $a$ .
- 4.2.<sup>m</sup> Відомо, що  $x_1$  і  $x_2$  — корені рівняння  $3x^2 - 4x - 2 = 0$ . Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу  $|x_2 - x_1|$ .
- 4.3.<sup>m</sup> З довільної точки  $M$  катета  $AC$  прямокутного трикутника  $ABC$  опущено перпендикуляр  $MK$  на гіпотенузу  $AB$ . Доведіть, що  $\angle MKC = \angle MBC$ .

## 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. 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. 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 другому, щоб зорати  $\frac{1}{5}$  поля?
- 3.3. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, що кратні 7.
- 3.4. Діагональ рівнобічної трапеції поділяє 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.\* При яких значеннях параметра  $a$  система рівнянь 
$$\begin{cases} ax + y = 2, \\ 9x + ay = 6 \end{cases}$$
 має безліч розв'язків?
- 4.2.\* Скільки існує чотирицифрових чисел, усі цифри яких мають однакову парність?
- 4.3.\* Знайдіть діагональ  $AC$  чотирикутника  $ABCD$ , якщо навколо нього можна описати коло і  $AB = 3$  см,  $BC = 4$  см,  $CD = 5$  см,  $AD = 6$  см.



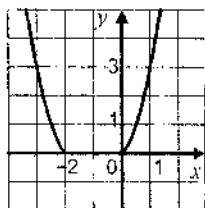
## Варіант 20

### 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  $a \geq -1$  виконується нерівність  $a^3 + 1 \geq a^2 + a$ .

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. Знайдіть ординату вершини параболі, фрагмент якої зображено на рисунку.

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.\* Побудуйте графік рівняння  $\frac{(y^2 - 4)(y + x)}{x^2 - 1} = 0$ .

4.2.\* 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.\* З точки  $M$ , яка належить куту  $BAC$ , на його сторони опустили перпендикуляри, які дорівнюють  $\sqrt{7}$  см і  $2\sqrt{7}$  см. Знайдіть  $MA$ , якщо  $\angle BAC = 60^\circ$ .

## 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. 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. За 12 зошитів і 8 олівців заплатили 52 грн. Скільки коштує 1 зошит і скільки 1 олівець, якщо 7 зошитів дорожчі за 4 олівці на 13 грн.?
- 3.3. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, які крагні 12.
- 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.\* Знайдіть розв'язки нерівності  $\sqrt{x-a}(4x-11) \geq 0$  залежно від значення параметра  $a$ .
- 4.2.\* Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} (x-2)(y-2)xy = 9, \\ xy - x - y = 3. \end{cases}$$
- 4.3.\* У колі проведено три хорди:  $MN = 1$  см,  $MP = 6$  см,  $MQ = 2$  см. Відомо, що  $\angle NMP = \angle PMQ$ . Знайдіть радіус кола.

## 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. 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. Для перевезення 60 т вантажу було замовлено певну кількість вантажівок. Через несправність двох з них на кожну машину довелося вантажити на 1 т більше, ніж планувалося. Скільки машин мало працювати на перевезенні вантажу?
- 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. 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.\* При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $\frac{x^2 - 3ax + 2a^2 + a - 1}{x + 1} = 0$  має єдиний розв'язок?
- 4.2.\* У 9 «А» класі навчається 30 учнів, а у 9 «Б» — 32 учні. Для участі в шкільній конференції кожен з класів делегує трьох учнів. Скільки існує способів сформулювати делегацію від цих двох дев'ятих класів?
- 4.3.\* 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 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 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. Одному з робітників для виконання виробничого 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. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, менших від 250, які кратні 3.
- 3.4. Основи прямокутної трапеції дорівнюють 18 см і 12 см, а діагональ є бісектрисою її гострого кута. Обчисліть площу цієї 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.\* Розв'яжіть рівняння:

$$\sqrt{x+2+2\sqrt{x+1}} + \sqrt{x+10+6\sqrt{x+1}} = 6.$$

- 4.2.\* Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні  $n$  дріб  $\frac{12n+1}{30n+2}$  є нескоротним.
- 4.3.\* У прямокутному трикутнику  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) медіана  $AM$ , проведена до меншого катета, утворює з більшим катетом кут  $15^\circ$ . Знайдіть площу трикутника  $ABC$ , якщо  $AM = m$ .

## 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  $y = x^2 + 2x - 8$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) проміжок зростання функції;
  - 2) при яких значеннях  $x$  функція набуває від'ємних значень.
- 3.2. Скільки грамів 4-відсоткового і скільки грамів 10-відсоткового розчинів солі треба взяти, щоб отримати 180 г 6-відсоткового розчину?
- 3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{4}{\sqrt{3x-15}} + \frac{8}{|x|-6}$ .
- 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.<sup>а</sup> При яких значеннях параметра  $a$  множиною коренів рівняння

$$|x+3| + |x-1| = a$$

є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 4?

- 4.2.<sup>а</sup> 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.<sup>а</sup> 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, лежать на одній прямій.

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

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.<sup>а</sup> Числа  $x_1$  і  $x_2$  – корені рівняння  $x^2 - (2a - 3)x + a^2 - 3 = 0$ . Знайдіть значення  $a$ , при яких виконується рівність  $2x_1 + 2x_2 = x_1 x_2$ .

4.2.<sup>а</sup> 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.<sup>а</sup> 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 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:

$$(2a - 4)(a - 3) > (a - 5)(a + 3).$$

- 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. Побудуйте графік рівняння  $\frac{y + x^2}{(x - 1)^2 + (y + 1)^2} = 0$ .

- 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  $MD$ .

---

### 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.\* Скільки розв'язків має рівняння  $\sqrt{x - 2}(x^2 - (5 + a)x + 5a) = 0$  залежно від значення параметра  $a$ ?
- 4.2.\* Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні  $n$  дріб  $\frac{16n + 1}{40n + 2}$  є нескоротним.
- 4.3.\* 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 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. 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. Для перевезення 30 т вантажу машині треба було зробити кілька рейсів, але вантаж довелося перевозити на машині, що мала вантажопідйомність на 2 т більшу, ніж планувалося. Через це для перевезення вантажу знадобилося на 4 рейси менше, ніж планувалося. Знайдіть вантажопідйомність машини, яка перевезла вантаж.

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

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.\* При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $\frac{x^2 - 3ax - 3a - 1}{\sqrt{-x^2 + 3x - 2}} = 0$  має один розв'язок?

4.2.\* Знайдіть остачу від ділення числа  $4^{104}$  на число 11.

4.3.\* Нехай вершина  $A$  рівностороннього трикутника  $ABC$  є центром повороту на кут  $120^\circ$ . Знайдіть довжину відрізка  $BC_1$ , де точка  $C_1$  — образ точки  $C$  при заданому повороті, якщо  $AB = 1$  см.



## 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. 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. Стіл і стілець коштували разом 750 грн. Після того як стіл подешевшав на 20 %, а стілець подорожчав на 20 %, вони стали коштувати разом 660 грн. Знайдіть початкову ціну стола і початкову ціну стільця.

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. 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.<sup>m</sup> При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $\frac{x^2 - (4 + 3a)x + 12a}{\sqrt{x^2 - 1}} = 0$  має

єдиний розв'язок?

4.2.<sup>m</sup> Знайдіть усі прості числа  $p$  такі, що числа  $p + 14$  і  $p + 40$  також є простими.

4.3.<sup>m</sup> 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 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  $y = 6x - x^2$ . Користуючись графіком, знайдіть:

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

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 плів на 10 год більше, ніж човном, а власна швидкість човна становить 12 км/год.

3.3. Складіть квадратне рівняння, корені якого на два менші, ніж відповідні корені рівняння  $x^2 + 10x - 3 = 0$ .

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.<sup>н</sup> Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких нерівність

$$(a-2)x^2 + (2a-4)x + 3a-5 \geq 0$$

виконується при всіх дійсних значеннях  $x$ .

4.2.<sup>н</sup> Є 6 різних квіток. Скільки існує способів скласти з них букет з 3 або 5 квіток?

4.3.<sup>н</sup> Доведіть, що середини основ трапеції і точка перетину її діагоналей 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. Доведіть, що при всіх дійсних значеннях  $a$  виконується нерівність:

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

- 3.2. Перший насос може наповнити басейн за 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 рівняння  $\frac{y - x^2}{(x + 1)^2 + (y - 1)^2} = 0$ .

- 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.<sup>м</sup> При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $(\sqrt{y} - a)(2x^2 - 7x - 4) = 0$  має єдиний корінь?
- 4.2.<sup>м</sup> У ящику знаходяться 15 жовтих і 25 синіх кульок. Яка ймовірність того, що з навмання вибрані кульки будуть жовтими?
- 4.3.<sup>м</sup> До кола, вписаного в трикутник, проведено три догичні, 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 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. Побудуйте графік функції  $y = -x^2 - 6x - 8$ . Користуючись побудованим графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) проміжок зростання функції.
- 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. При якому значенні  $x$  значення виразів  $3x - 2$ ,  $x + 2$  і  $x + 8$  будуть послідовними членами геометричної прогресії? Знайдіть члени цієї прогресії.
- 3.4. Площа трикутника  $ABC$  дорівнює  $18 \text{ см}^2$ . 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 чотирикутника  $DEFK$ .

---

### 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.\* Доведіть, що нерівність  $\|x+1| - |x-1|\| \leq 2$  виконується при всіх дійсних значеннях  $x$ .
- 4.2.\* Числа  $x, y, z$  такі, що  $x + 2y + 3z = 1$ . Доведіть, що  $x^2 + y^2 + z^2 \geq \frac{1}{14}$ .
- 4.3.\* Нехай точки  $M_1$  і  $M_2$  — середини відрізків  $A_1B_1$  і  $A_2B_2$  відповідно. Доведіть, що  $\overline{M_1M_2} = \frac{1}{2} \left( \overline{A_1A_2} + \overline{B_1B_2} \right)$ .

## Варіант 32

### Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинні 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. З одного 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. Доведіть, що функція  $f(x) = \frac{8}{2-x}$  зростає на проміжку  $(2; +\infty)$ .
- 3.4. Більша діагональ прямокутної трапеції ділить її гострий кут навпіл, а другу діагональ поділяє 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 повинні 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.\* Знайдіть розв'язки нерівності  $(a^2 - 4)x \geq a + 2$  залежно від значення параметра  $a$ .
- 4.2.\* Для лотереї підготували 1000 білетів, з яких 15 є виграшними. Яка ймовірність того, що з трьох навмання вибраних білетів усі виявляться виграшними?
- 4.3.\* Відрізок, що сполучає середини двох протилежних сторін опуклого чотирикутника, ділить його на два рівновеликих чотирикутники. Доведіть, що ці сторони паралельні.

## 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. 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 побудованим графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

3.2. Із міста виїхав мікроавтобус. Через 10 хв після нього із цього міста виїхала в тому самому напрямку легкова машина, яка наздогнала мікроавтобус на відстані 40 км від міста. Знайдіть швидкість мікроавтобуса, якщо вона на 20 км/год менша від швидкості легкової машини.

3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{1}{\sqrt{3+5x-2x^2}} + 3\sqrt{x-2}$ .

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  $3 \text{ см}^2$ .

---

### 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.<sup>m</sup> 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.<sup>m</sup> Числа  $p$  і  $10p^2 + 11$  є простими. Знайдіть число  $p$ .

4.3.<sup>m</sup> Відомо, що  $|\vec{a}| = \sqrt{3}$ ,  $|\vec{b}| = 1$ ,  $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 150^\circ$ . Знайдіть  $|2\vec{a} + 5\vec{b}|$ .

## Варіант 36

### Частина третя

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинні 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 мали прокласти по 720 м кабелю. Одна з них проклала щогодини на 2 м більше за другу і закінчила роботу на 18 год раніше від неї. Скільки метрів кабелю проклала щогодини кожна бригада?

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. Бісектриса гострого кута паралелограма ділить його сторону у відношенні 2 : 5, рахуючи від вершини тупого кута, який дорівнює  $120^\circ$ . Обчисліть площу паралелограма, якщо його периметр дорівнює 54 см.

---

### Частина четверта

Розв'язання задач 4.1 – 4.3 повинні 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.<sup>n</sup> Знайдіть розв'язки нерівності залежно від значення параметра  $a$ :

$$|x + 2|(x^2 - (a + 1)x + a) < 0.$$

4.2.<sup>n</sup> При яких натуральних значеннях  $n$  значення виразу  $n^4 + n^2 + 1$  є простим числом?

4.3.<sup>n</sup> Дано дві точки  $A$  і  $B$ . Знайдіть геометричне місце точок  $C$  таких, що медіана  $AD$  трикутника  $ABC$  дорівнює його стороні  $BC$ .

## 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. 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. Катер проплив 40 км за течією річки і 36 км по озеру, витративши на весь шлях 4 год. Знайдіть власну швидкість катера, якщо швидкість течії річки становить 2 км/год.

3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{x+1}{\sqrt{10+3x-x^2}} + \sqrt{x+1}$ .

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." При яких значеннях параметра  $a$  система рівнянь  $\begin{cases} 3x + ay = 5, \\ ax + 12y = a + 4 \end{cases}$  має безліч розв'язків?

4.2." У ящику лежать 12 жовтих і 15 синіх кульок. Яка ймовірність того, що з вибраних навмання восьми кульок п'ять будуть жовтими?

4.3." 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 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. 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. Набираючи щодня на 3 сторінки більше, ніж планувалося, оператор комп'ютерного набору закінчив роботу обсягом 60 сторінок на день раніше строку. Скільки сторінок набирав він щодня?

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

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.<sup>а</sup> При яких значеннях параметра  $a$  система рівнянь

$$\begin{cases} 2x + ay = -2, \\ ax + 8y = -4 \end{cases}$$

має безліч розв'язків?

4.2.<sup>а</sup> Побудуйте графік функції  $y = \sqrt{2x + 2\sqrt{x^2 - 4}} - \sqrt{x - 2}$ .

4.3.<sup>а</sup> Дві сторони трикутника дорівнюють  $a$  і  $b$ , а його площа —  $S$ . Доведіть, що виконується нерівність  $S \leq \frac{a^2 + b^2}{4}$ .

## 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. Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіків функцій  $y = 5 - x^2$  і  $y = x - 1$ . Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.
- 3.2. Одному робітникові для виконання виробничого завдання потрібно на 2 год більше, ніж другому. Перший робітник пропрацював 2 год, а потім його змінив другий. Після того як другий робітник пропрацював 3 год, виявилось, що виконано  $\frac{3}{4}$  завдання. За скільки годин може виконати це завдання кожний з робітників, працюючи самостійно?
- 3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{x-2}{\sqrt{20-8x-x^2}} + \sqrt{x+6}$ .
- 3.4. У прямокутну трапецію вписано коло. Точка дотику ділить більшу з бічних сторін трапеції на відрізки 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.<sup>н</sup> 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.<sup>н</sup> Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких  $(x; y)$  задовольняють систему нерівностей  $\begin{cases} y \leq |x|, \\ x^2 + y^2 \leq 1. \end{cases}$
- 4.3.<sup>н</sup> Медіана  $AM$  трикутника  $ABC$  дорівнює  $m$  і утворює зі сторонами  $AB$  і  $AC$  кути  $\alpha$  і  $\beta$  відповідно. Знайдіть сторону  $AC$ .

## Варіант 40

### Частина третя

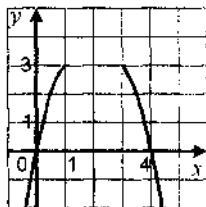
Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Доведіть, що при всіх дійсних значеннях  $a$  і  $b$  виконується нерівність:

$$10a^2 - 6a + 2ab + b^2 + 2 > 0.$$

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



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  $BK$ .

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

4.2.\* Відомо, що  $x_1$  і  $x_2$  — корені рівняння  $5x^2 - 2x - 1 = 0$ . Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу  $|x_2 - x_1|$ .

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

## 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. Корені  $x_1$  і  $x_2$  рівняння  $x^2 - 6x + c = 0$  задовольняють умову  $x_1 + 4x_2 = 18$ . Знайдіть корені рівняння і значення  $c$ .

3.2. На шлях, що 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 швидкості велосипедиста й пішохода.

3.3. 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 побудованим графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

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.<sup>а</sup> 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.<sup>а</sup> Розв'яжіть нерівність  $\left| \frac{x+2}{x} \right| (x^2 - 4x - 5) \leq 0$ .

4.3.<sup>а</sup> Доведіть, що в опуклому чотирикутнику сума діагоналей більша за півпериметр.

## 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. Побудуйте графік функції  $y = 8 - 2x - x^2$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень даної функції;
  - 2) при яких значеннях  $x$  функція набуває від'ємних значень.
- 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, що містить 23 % цинку?
- 3.3. Знайдіть суму всіх натуральних чисел, які кратні 6 і менші від 250.
- 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.\* Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких система рівнянь
- $$\begin{cases} |x| + |y| = 1, \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$$
- не має розв'язку.
- 4.2.\* Для всіх дійсних  $a$  і  $b$  доведіть нерівність  $9a^4 + b^4 + 6 \geq 12ab$ .
- 4.3.\* Доведіть ознаку рівності трикутників за двома сторонами і медіаною, проведенною до третьої сторони.

## 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. Доведіть, що при будь-якому значенні  $a$  виконується нерівність:

$$a(a-2) > 6(a-4).$$

3.2. За два столи і чотири стільці заплатили 2200 грн. Після того як столи подешевшали на 10 %, а стільці — на 20 %, за один стіл і два стільці заплатили 960 грн. Якою була початкова ціна одного стола і одного стільця?

3.3. Побудуйте графік функції  $y = \frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3} - \frac{x^2 + 5x}{x}$ .

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.<sup>m</sup> Побудуйте на координатній площині множину точок, координати яких  $(x; y)$  задовольняють рівність  $\sqrt{x^2 + y^2 - 1} = x$ .

4.2.<sup>n</sup> Розв'яжіть рівняння  $3x^2 + 5x + \frac{5}{x} + \frac{3}{x^2} = 16$ .

4.3.<sup>n</sup> Діагоналі опуклого чотирикутника дорівнюють  $a$  і  $b$ , кут між ними дорівнює  $45^\circ$ . Знайдіть відрізки, які сполучають середини протилежних сторін чотирикутника.

## 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. 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. Велосипедист з'їздив 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 8 хв менше. З якою швидкістю їхав велосипедист на станцію, якщо відстань між селом і станцією становить 32 км?
- 3.3. При яких значеннях  $a$  і  $c$  вершина параболи  $y = ax^2 + 6x + c$  знаходиться в точці  $A(1; 7)$ ?
- 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.<sup>m</sup> Розв'яжіть рівняння  $x^2 + \sqrt{x^2 + 2x + 8} = 12 - 2x$ .
- 4.2.<sup>m</sup> 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.<sup>m</sup> У колі проведено дві перпендикулярні хорди  $AB$  і  $CD$ , які перетинаються в точці  $M$ . Доведіть, що пряма, яка містить висоту трикутника  $DMB$ , містить також медіану трикутника  $CMA$ .

## 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  $y = 3 - 2x - x^2$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) проміжок спадання функції.
- 3.2. Відстань між двома містами дорівнює 420 км. З одного міста до іншого виїхали одночасно два автомобілі. Швидкість одного 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. 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. 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.<sup>m</sup> При яких значеннях параметра  $a$  система рівнянь

$$\begin{cases} x^2 + (y - 2)^2 = 1, \\ y = |x| + a \end{cases}$$

має три розв'язки?

- 4.2.<sup>m</sup> Додатні числа  $x$  і  $y$  такі, що  $x + 2y = 6$ . Знайдіть найбільше значення виразу  $xy$ .
- 4.3.<sup>m</sup> Прямі, які містять бісектриси трикутника  $ABC$ , перетинають його описане коло в точках  $A_1$ ,  $B_1$  і  $C_1$ . Доведіть, що центр вписаного кола трикутника  $ABC$  є ортоцентром трикутника  $A_1B_1C_1$ .



## 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. Доведіть, що при всіх дійсних значеннях  $c$  виконується нерівність:

$$(c-4)^2 - 3 > 2(c-7).$$

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 більше, ніж човном, а власна швидкість човна становить 15 км/год.

3.3. Побудуйте графік функції  $y = x^2 - 4|x| + 3$ .

3.4. Менша бічна сторона прямокутної трапеції дорівнює  $8\sqrt{3}$  см, а гострий кут —  $60^\circ$ . Знайдіть площу цієї трапеції, якщо відомо, що в неї можна вписати коло.

---

### 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.\* При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $\frac{x^2 - 2ax + a^2 - 1}{\sqrt{x^2 - 1}} = 0$  не має коренів?

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

4.3.\* Діагональ  $BD$  трапеції  $ABCD$  дорівнює сумі основ  $BC$  і  $AD$ . Діагоналі  $BD$  і  $AC$  перетинаються в точці  $O$ .  $\angle AOD = 60^\circ$ . Доведіть, що трапеція  $ABCD$  — рівнобічна.

## 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. Доведіть, що при  $a \geq -2$  виконується нерівність  $a^3 + 8 \geq 2a^2 + 4a$ .
- 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  $y = \begin{cases} x+2, & \text{якщо } x \leq -1, \\ x^2, & \text{якщо } -1 < x < 1, \\ \sqrt{x}, & \text{якщо } x \geq 1. \end{cases}$

Користуючись побудованим графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

- 3.4. Бічні сторони і менша основа рівнобічної трапеції дорівнюють 10 см, а один з її кутів дорівнює  $60^\circ$ . 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.<sup>m</sup> При яких значеннях параметра  $a$  рівняння

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

має єдиний розв'язок?

- 4.2.<sup>m</sup> Доведіть, що при будь-якому натуральному  $n$  значення виразу  $5^n \cdot 3^{2n} - 2^{3n}$  кратне 37.

- 4.3.<sup>m</sup> 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 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  $y = x^2 + 6x$ . Користуючись графіком, знайдіть:

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

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 за швидкість 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 якому значенні  $x$  значення виразів  $2x-1$ ,  $x+3$ ,  $x+15$  будуть послідовними членами геометричної прогресії? Знайдіть члени цієї прогресії.

3.4. У прямокутному трикутнику  $MNK$  до гіпотенузи  $MK$  проведено висоту  $NF$ . Площа трикутника  $MNF$  дорівнює  $2 \text{ см}^2$ , а площа трикутника  $KNF$  —  $32 \text{ см}^2$ . 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.<sup>м</sup> Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких сума коренів рівняння

$$x^2 - (a^2 + 3a)x + 5 - a = 0$$

дорівнює 4.

4.2.<sup>м</sup> Розв'яжіть рівняння  $6x^2 + \sqrt{3x^2 + 2x + 4} = 13 - 4x$ .

4.3.<sup>м</sup> На стороні  $AB$  трикутника  $ABC$  позначено точку  $M$  так, що  $AM : MB = 4 : 3$ . У якому відношенні медіана  $BK$  ділить відрізок  $CM$ ?

## 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 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. Одному робітнику для виконання виробничого 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. Доведіть, що функція  $f(x) = x^2 + 4x$  спадає на проміжку  $(-\infty; -2]$ .
- 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  $1680 \text{ см}^2$ .

---

### 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.\* При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $x^2 - 2(a+2)x + 4a + 5 = 0$  має корені різного знаку?
- 4.2.\* Дослід полягає в одночасному киданні трьох гральних кубиків. Знайдіть ймовірність того, що випадуть дві трійки і одна двійка.
- 4.3.\* 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 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  $y = 2x - x^2$ . Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень даної функції;

2) проміжок зростання функції.

3.2. Вкладник поклав до банку 4000 грн. За перший рік йому було нараховано певний відсоток річних, а другого року банківський відсоток було зменшено на 4 %. У кінці другого року на рахунку було 4664 грн. Скільки відсотків становила банківська ставка у перший рік?

3.3. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} xy - \frac{x}{y} = 6, \\ 3xy + \frac{2x}{y} = 28. \end{cases}$$

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.\* Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при яких рівняння  $|x| + |x - a| = 3$  має безліч розв'язків.

4.2.\* Для всіх дійсних чисел  $a$  і  $b$  доведіть нерівність:

$$4a^2 + b^2 + 1 \geq 2ab + 2a + b.$$

4.3.\* Через точку  $M$  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.

## 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. 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. Мотоцикліст проїхав 40 км з пункту  $A$  в пункт  $B$  і повернувся назад. На зворотному шляху він зменшив швидкість на 10 км/год у порівнянні 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. 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. 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.<sup>m</sup> Зобразіть на координатній площині множину точок, координати яких  $(x; y)$  задовольняють нерівність  $\sqrt{-y} \leq \sqrt{1-x^2}$ .
- 4.2.<sup>m</sup> 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  $3x_1 + 3x_2 = x_1x_2$ .
- 4.3.<sup>m</sup> Середня лінія трапеції дорівнює відрізку, який сполучає середини основ. Доведіть, що діагоналі цієї трапеції перпендикулярні.

## 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  $y = x^2 + 6x + 10$ . Користуючись графіком, знайдіть:

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

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 область визначення функції:

$$y = \sqrt{9 - 8x - x^2} + \frac{x + 3}{x^2 - 2x}.$$

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.<sup>м</sup> Для будь-яких дійсних  $a$  і  $b$  доведіть нерівність:

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

4.2.<sup>м</sup> Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x^2 - 3x + 4 = y, \\ y^2 - 3y + 4 = x. \end{cases}$$

4.3.<sup>м</sup> Серединний перпендикуляр діагоналі  $AC$  прямокутника  $ABCD$  перетинає сторону  $BC$  і утворює з нею кут, який дорівнює куту між діагоналями. Знайдіть цей кут.

## 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. Побудуйте графік функції  $y = 3 + 2x - x^2$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) проміжок спадання 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. 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. Два кола з центрами  $O_1$  і  $O_2$  мають зовнішній дотик у точці  $C$ . Пряма, що 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.\* Спростіть вираз  $\sqrt{43 - 6\sqrt{28}} - \sqrt{43 + 6\sqrt{28}}$ .
- 4.2.\* Знайдіть розв'язки нерівності
- $$|x - 1|(x^2 - a^2) > 0$$
- залежно від значення параметра  $a$ .
- 4.3.\* Діагоналі трапеції перпендикулярні. Доведіть, що середня лінія трапеції дорівнює відрізка, який сполучає середини основ.



## 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. При яких значеннях  $b$  і  $c$  вершина параболи  $y = 4x^2 + bx + c$  знаходиться в точці  $A(3; 2)$ ?
- 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 терміну. За скільки днів тракторист зорав поле?
- 3.3. Побудуйте графік функції  $y = \frac{5x - 15}{3x - x^2}$ .
- 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.<sup>а</sup> Скільки розв'язків має рівняння

$$\sqrt{x-1}(x^2 - (3+a)x + 3a) = 0$$

залежно від значення параметра  $a$ ?

- 4.2.<sup>а</sup> Розв'яжіть рівняння  $2(x^2 + x + 1)^2 - 7(x-1)^2 = 13(x^3 - 1)$ .

- 4.3.<sup>а</sup> Бісектриса кута  $A$  трикутника  $ABC$  перетинає описане навколо нього коло в точці  $D$ . Точка  $O$  — центр вписаного кола трикутника  $ABC$ . Доведіть, що  $DO = DB = DC$ .

## 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. За результатами тестування з алгебри 24 учнів дев'ятого класу склали таблицю кількості допущених помилок:

3	0	3	0	3	4	3	1
2	2	4	3	4	3	0	1
2	3	2	3	2	1	3	2

Складіть частотну таблицю і побудуйте відповідну гістограму. Укажіть моду даної вибірки.

- 3.2. Один робітник виготовляє 96 деталей на 2 год швидше, ніж другий 112 таких самих деталей. Скільки деталей виготовляє щогодини кожний робітник, якщо перший робить за годину на 2 деталі більше, ніж другий?

- 3.3. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt{6x - x^2} + \frac{3}{\sqrt{x-3}}$ .

- 3.4. Площа трикутника  $ABC$  дорівнює  $40 \text{ см}^2$ . 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.<sup>а</sup> Побудуйте графік рівняння  $|y+x| = |x-2|$ .

- 4.2.<sup>а</sup> Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{3x^2 - 10x + 3} (x^2 - 2x) \geq 0$ .

- 4.3.<sup>а</sup> Доведіть, що описане коло трикутника  $ABC$ , бісектриса кута  $B$  і серединний перпендикуляр сторони  $AC$  проходять через одну точку.

## 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  $y = x^2 - 2x - 8$ . Користуючись графіком, знайдіть:
- 1) область значень функції;
  - 2) проміжок зростання функції.
- 3.2. Моторний човен пройшов 16 км по озеру, а потім 15 км по річці, що впадає в це озеро, за 1 год. Знайдіть власну швидкість човна, якщо швидкість течії річки становить 2 км/год.
- 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 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.<sup>а</sup> Для довільного дійсного  $x$  доведіть нерівність:

$$|x-2| + |x-6| \geq 4.$$

При яких значеннях  $x$  виконується рівність?

- 4.2.<sup>а</sup> 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.<sup>а</sup> 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 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. 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. Дві бригади працювали на збиранні яблук. Першого дня одна 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. Доведіть, що функція  $f(x) = \frac{9}{4+x}$  спадає на проміжку  $(-\infty; -4)$ .

3.4. Висота рівнобедреного трикутника 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.<sup>а</sup> При яких значеннях параметра  $a$  множиною розв'язків рівняння

$$|x-2| + |x+5| = a$$

є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 7?

4.2.<sup>а</sup> 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.<sup>а</sup> У гострокутному трикутнику  $ABC$  точки  $B$ ,  $H$ ,  $O$ ,  $C$ , де  $H$  — ортоцентр,  $O$  — центр описаного кола, лежать на одному колі. Знайдіть величину кута  $BAC$ .

## 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  $x^2 + y^2 + 8x - 10y + 42 > 0$  при всіх дійсних значеннях  $x$  і  $y$ .
- 3.2. Одна бригада працювала на ремонті дороги 9 год, після чого до неї приєдналася друга бригада. Через 6 год спільної роботи виявилось, що відремонтовано  $\frac{1}{2}$  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. Побудуйте графік функції  $y = \frac{x^4 - 16}{x^2 - 4}$ .
- 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.<sup>m</sup> Доведіть нерівність  $|x-2| - |x+3| \geq -5$  для всіх дійсних значень  $x$  і знайдіть усі значення  $x$ , при яких виконується рівність.
- 4.2.<sup>m</sup> 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?
- 4.3.<sup>m</sup> Дано два кола, які мають спільний центр. Доведіть, що сума квадратів відстаней від точки одного з кіл до кінців діаметра другого кола не залежить ні від обраної точки, ні від обраного діаметра.

## 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. Доведіть, що при всіх значеннях змінних є правильною нерівність:

$$a^2b^2 + a^2 + b^2 + 1 \geq 4ab.$$

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. Побудуйте графік функції  $y = \frac{6x-18}{x^2-3x}$ .

3.4. Більша діагональ прямокутної трапеції поділяє 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.<sup>m</sup> Розв'яжіть нерівність:

$$\left| \frac{x-5}{x} \right| (x^2 - x - 12) \leq 0.$$

4.2.<sup>m</sup> Розв'яжіть рівняння  $(x-3)(x+4)(x+6)(x-2) = 10x^2$ .

4.3.<sup>m</sup> На стороні  $AC$  трикутника  $ABC$  як на діаметрі побудовано коло, яке перетинає сторони  $BC$  і  $BA$  у точках  $M$  і  $N$  відповідно. Знайдіть градусну міру кута  $ABC$ , якщо площі трикутників  $MBN$  і  $ABC$  відносяться як 1 : 4.

## 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. Знайдіть область визначення функції:

$$y = \sqrt{48 + 2x - x^2} + \frac{4}{x^2 - 36}.$$

- 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 вніс до банку вкладник?

- 3.3. Побудуйте графік функції  $y = -x^2 + 4|x| - 4$ .

- 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.<sup>н</sup> Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x + y + xy = 5, \\ x^2 + y^2 + xy = 7. \end{cases}$$

- 4.2.<sup>н</sup> 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?

- 4.3.<sup>н</sup> 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 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. Доведіть, що при  $a \geq -1$  є правильною нерівність  $a^3 + a + 2 \geq 0$ .
- 3.2. Мікроавтобус заїздивався на 12 хв. Для того 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. Побудуйте графік функції  $y = \frac{8x-8}{x-x^2}$ .
- 3.4. Точка перетину бісектрис тупих кутів при основі трапеції належить її другій 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.<sup>а</sup> Знайдіть множину розв'язків нерівності  $\sqrt{9-x^2} (x^2+x-2) \leq 0$ .
- 4.2.<sup>а</sup> 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.<sup>а</sup> Висоти непрямокутного трикутника  $ABC$  перетинаються в точці  $H$ . Доведіть, що радіуси кіл, описаних навколо трикутників  $AHB$ ,  $BHC$ ,  $AHC$  і  $ABC$ , рівні.