# ДПА 2014

РЕКОМЕНДОВАНО МІНІСТЕРСТВОМ ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МАТЕМАТИКА

# ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для державної підсумкової атестації з математики

9 клас

УДК 373.5.091.26:51
ББК 74.262.21
З-41

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

**Збірник** завдань для державної підсумкової атес-
З-41 тації з математики : 9-й кл. / А.Г. Мерзляк [та ін.]; за ред. М.І. Бурди. — К. : Центр навч.-метод. л-ри, 2014. — 256 с.

ISBN 978-617-626-188-9.

**УДК 373.5.091.26:51**
**ББК 74.262.21**

ISBN 978-617-626-188-9

## Пояснювальна записка

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

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

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

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

У ***першій частині*** атестаційної роботи пропонується 12 завдань з вибором однієї правильної відповіді (8 завдань з алгебри і 4 завдання з геометрії). Для кожного тестового завдання з вибором відповіді подано чотири варіанти відповіді, з яких тільки один правильний. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей 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 атестаційної роботи.***

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

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

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

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

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

Таблиця 1.

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

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

Таблиця 2.

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

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

Таблиця 3.

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

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

Таблиця 4.

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

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

Якщо учень вважає за потрібне внести зміни у відповідь до якогось із завдань першої чи другої частини, то він має це зробити у спеціально відведеній для цього частині бланку. Таке виправлення не веде до втрати балів. Якщо ж виправлення зроблено в основній частині бланку відповідей, то бали за таке завдання не нараховуються.

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

Розглянемо приклади оцінювання типових задач третьої та четвертої частин.

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

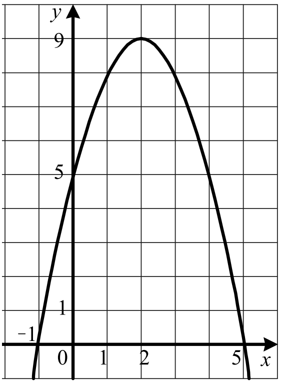
1) область значень функції;

2) проміжок спадання функції.

*Розв’язання.*

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

Абсциса вершини параболи: $x_0=-\dfrac{4}{-2}=2$, 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 хвилин може розчистити ковзанку кожна машина, працюючи самостійно, якщо першій для цього потрібно на 9 хв більше, ніж другій?

*Розв'язання.*

Нехай перша машина може розчистити ковзанку самостійно за $x$ хв, тоді другій для цього потрібно $(x-9)$ хв. За 1 хв перша машина розчищає $\frac{1}{x}$ частину ковзанки, а друга — $\frac{1}{x-9}$ частину. Перша машина за 25 хв розчистила $\frac{25}{x}$ частину ковзанки, а друга за 16 хв — $\frac{16}{x-9}$ частину. Оскільки в результаті їх роботи була розчищена вся ковзанка, то $\frac{25}{x}+\frac{16}{x-9}=1$. Розв'яжемо одержане рівняння:

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

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

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

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

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

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

*Відповідь*: 45 хв; 36 хв.

Схема оцінювання приклада 2.

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

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

*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.

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

*Відповідь*: –17,1.

Схема оцінювання приклада 3.

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

**Приклад 4.** Знайдіть область визначення функції
$$f(x) = \sqrt{6x - x^2} + \frac{1}{\sqrt{5-x}}.$$

*Розв'язання.*

Областю визначення даної функції є множина розв'язків системи нерівностей
$$\begin{cases} 6x - x^2 \ge 0, \\ 5 - x > 0. \end{cases}$$

Маємо:
$$\begin{cases} x^2 - 6x \le 0, \\ x < 5; \end{cases}$$
$$\begin{cases} 0 \le x \le 6, \\ x < 5; \end{cases}$$
$$0 \le x < 5.$$

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

*Відповідь*: $[0;\, 5)$.

Схема оцінювання приклада 4.

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

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

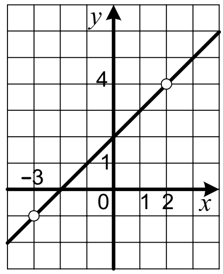
**Приклад 5.** Побудуйте графік функції $y=\dfrac{2x^2-5x+2}{x-2}-\dfrac{x^2-9}{x+3}$.

*Розв'язання.*

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

Маємо: $y=\dfrac{2x^2-5x+2}{x-2}-\dfrac{x^2-9}{x+3}=$

$$=\frac{2\left(x-\frac{1}{2}\right)(x-2)}{x-2}-\frac{(x-3)(x+3)}{x+3}=2x-1-x+3=x+2.$$




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 $\begin{cases} x+y+\sqrt{\dfrac{x+y}{x-y}}=\dfrac{12}{x-y}, \\ x^2+y^2=41. \end{cases}$

*Розв'язання.*

Подамо перше рівняння у вигляді

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

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

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

Розглянемо два випадки.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Остання система має чотири розв'язки: $\left(\dfrac{\sqrt{114}}{2};\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\dfrac{\sqrt{114}}{2};-\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\dfrac{\sqrt{114}}{2};\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(\dfrac{\sqrt{114}}{2};-\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, з яких умову $x<y$ задовольняють тільки два: $\left(-\dfrac{\sqrt{114}}{2};-\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\dfrac{\sqrt{114}}{2};\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$.

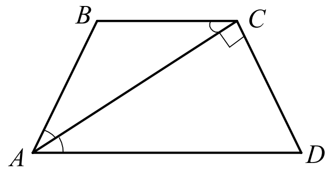
*Відповідь*: (5; 4), (5; –4), $\left(-\dfrac{\sqrt{114}}{2};-\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\dfrac{\sqrt{114}}{2};\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\right)$.

Схема оцінювання приклада 6.

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

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

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




*Розв’язання.*

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

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

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

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

З $\Delta ACD$ ( $\angle ACD = 90°$ ):

$$\angle CAD + \angle CDA = 90°;$$
$$\alpha + 2\alpha = 90°;$$
$$\alpha = 30°.$$

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

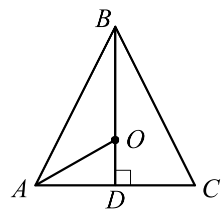
Периметр трапеції: $P = 3BC + AD = 30$ см.

*Відповідь*: 30 см.

Схема оцінювання приклада 7.

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

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




*Розв’язання.*

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

Оскільки $\Delta ABC$ — 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 $\Delta ADB$ ( $\angle ADB = 90°$ ):

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

Отже, $AD = 7{,}5$ см.

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

*Відповідь*: 135 см$^2$.

Схема оцінювання приклада 8.

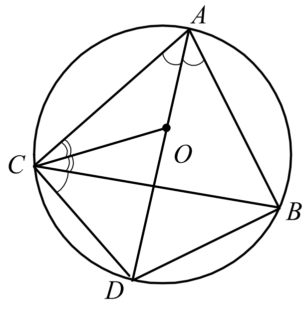
1. Якщо учень обґрунтував положення точки $O$ і встановив, що відрізок $AO$ — бісектриса трикутника $ABD$, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов відношення відрізків $AB$ і $AD$, то він отримує ще 1 бал.
3. Правильне знаходження коефіцієнта пропорційності відрізків $AB$ і $AD$ оцінюється ще 1 балом.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

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

*Розв'язання*.

Оскільки промінь $AD$ є бісектрисою кута $BAC$, то $\cup CD = \cup BD$. Отже, хорди $DC$ і $DB$, які стягують ці дуги, рівні.

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




Кут $COD$ є зовнішнім кутом $\Delta AOC$, 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, $\Delta CDO$ — 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 $\Delta CDO$ — рівнобедрений і $DC = DO$, то він отримує 1 бал.

## Варіант 1

### *Частина перша*

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

**1.1.** Якому одночлену дорівнює вираз $4a^2b^3 \cdot 0{,}5ab^2$?

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

**1.2.** При якому значенні $y$ є правильною рівність $\sqrt{y} = 0{,}4$?

А) 0,4; Б) 1,6; В) 0,16; Г) 0,04.

**1.3.** Яка з пар чисел є розв'язком рівняння $4x - 3y = 1$?

А) (1; 1); Б) (7; –9); В) (2; –3); Г) (3; 5).

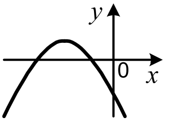
**1.4.** Чому дорівнює добуток коренів рівняння $x^2 - 2x - 5 = 0$?

А) –5; Б) –2; В) 2; Г) 5.

**1.5.** Скільки автомобілів було на стоянці, якщо 36 з них було білого кольору, що становило $\frac{4}{9}$ усіх автомобілів?

А) 16; Б) 48; В) 54; Г) 81.

**1.6.** На рисунку зображено графік квадратичної функції $y = ax^2 + bx + c$, дискримінант квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$ дорівнює $D$. Укажіть правильне твердження.




А) $a > 0$, $c < 0$, $D > 0$; В) $a > 0$, $c > 0$, $D > 0$;
Б) $a < 0$, $c < 0$, $D > 0$; Г) $a < 0$, $c < 0$, $D < 0$.

**1.7.** Басейн можна наповнити за 3 год, а злити з нього воду — за 5 год. Скільки часу знадобиться для наповнення басейну, якщо не закривати зливний отвір?

А) 7,5 год; Б) 8 год; В) 10,5 год; Г) 15 год.

**1.8.** Областю визначення якої функції є проміжок (9; +∞)?

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

**1.9.** Укажіть хибне твердження.

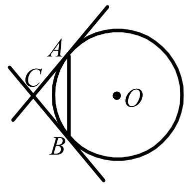
А) косинус будь-якого гострого кута більший за косинус будь-якого тупого кута;

Б) косинус кута трикутника може дорівнювати нулю;

В) косинус кута трикутника може дорівнювати від'ємному числу;

Г) косинус кута трикутника може дорівнювати $-1$.

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




А) 90°; В) 150°;

Б) 120°; Г) знайти неможливо.

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

А) 76 м; Б) 72 м; В) 75 м; Г) 80 м.

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

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

---

***Частина друга***

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

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

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

**2.3.** Знайдіть множину розв'язків системи нерівностей:

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіків функцій $y=\frac{6}{x}$ і $y=5-x$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.

**3.2.** Поїзд мав проїхати 64 км. Коли він проїхав 24 км, то був затриманий біля семафора на 12 хв. Тоді він збільшив швидкість на 10 км/год і прибув у пункт призначення із запізненням на 4 хв. Знайдіть початкову швидкість поїзда.

**3.3.** Обчисліть суму $\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{7}}+\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{11}}+\frac{1}{\sqrt{11}+\sqrt{15}}+\ldots+\frac{1}{\sqrt{27}+\sqrt{31}}$.

**3.4.** Основи рівнобічної трапеції дорівнюють 1 см і 17 см, а діагональ ділить її тупий кут навпіл. Знайдіть площу трапеції.

# 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.** Спростіть вираз $(m-3)(m+3)-m(m+2)$ .

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

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

А) 18; Б) 36; В) 54; Г) 108.

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

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

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

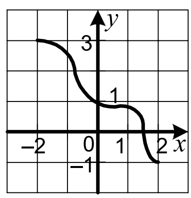
А) $\dfrac{2(a-b)}{3ab}$ ; Б) $\dfrac{2(a-b)}{3a}$ ; В) $\dfrac{2(a+b)}{3ab}$ ; Г) $\dfrac{2(a+b)}{3b}$ .

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

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

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

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




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

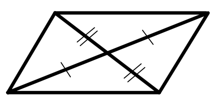
А) [–1; 3]; Б) [–2; 2]; В) [1; 3]; Г) [–2; 1].

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

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

**1.9.** Скільки пар рівних трикутників зображено на рисунку?

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.



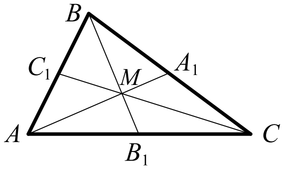
**1.10.** Чому дорівнює відношення площі круга до площі вписаного в нього квадрата?

А) 2 : π; Б) π : 2; В) 4 : π; Г) π : 4.

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

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

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




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

---

## *Частина друга*

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

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

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

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

**2.4.** Скільки цілих чисел містить множина розв’язків системи нерівностей

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

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Доведіть, що при $a \geq -1$ виконується нерівність $a^3 + 1 \geq a^2 + a$.

**3.2.** Катер пройшов 30 км за течією річки і повернувся назад, витративши на весь шлях 2 год 15 хв. Визначте швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 27 км/год.

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

**3.4.** Сторони трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Медіана трикутника, проведена до його третьої сторони, дорівнює $\sqrt{46}$ см. Знайдіть невідому сторону трикутника.

# Варіант 3

## *Частина перша*

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

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

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

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

А) 3; Б) 9; В) 2; Г) 4.

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

А) –4; 0; Б) 0; 4; В) –4; 4; Г) –4; 0; 4.

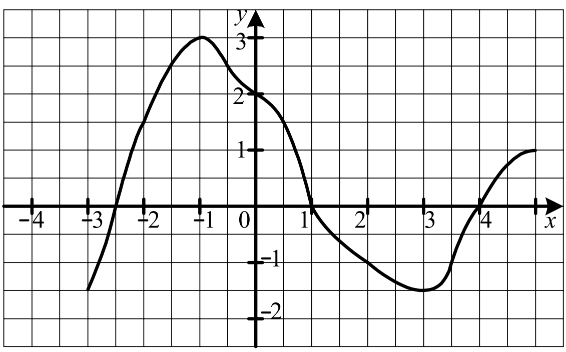
**1.4.** Виконайте віднімання: $\dfrac{18}{a^2 + 3a} - \dfrac{6}{a}$.

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

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

А) 6; Б) 7; В) 36; Г) 21.

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




А) [–2,5; 1]; В) (–2,5; 1) ∪ (4; 5];

Б) (–2,5; 1); Г) [–2,5; 1] ∪ [4; 5].

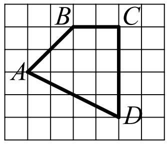
**1.7.** Який відсотковий вміст солі в розчині, якщо 400 г розчину містять 36 г солі?

А) 12 %; Б) 9 %; В) 10 %; Г) 8 %.

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

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

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




А) 9 см$^2$; Б) 9,5 см$^2$; В) 10 см$^2$; Г) 10,5 см$^2$.

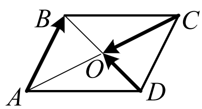
**1.10.** Знайдіть найбільший з кутів чотирикутника, якщо вони пропорційні числам 2, 3, 7 і 8.

А) 72°; Б) 108°; В) 144°; Г) 150°.

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

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

**1.12.** На рисунку зображено паралелограм *ABCD*. Виразіть вектор $\overrightarrow{AB}$ через вектори $\overrightarrow{CO} = \vec{a}$ і $\overrightarrow{DO} = \vec{b}$.




А) $\overrightarrow{AB} = \vec{a} + \vec{b}$; В) $\overrightarrow{AB} = \vec{a} - \vec{b}$;

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

---

## *Частина друга*

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

**2.1.** Виконайте обчислення і результат запишіть у стандартному вигляді:

$$\frac{3,6\cdot10^{-6}}{12\cdot10^{-4}}.$$

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

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

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

**2.5.** Знайдіть градусну міру дуги кола, довжина якої дорівнює $\pi$ см, якщо радіус кола дорівнює 12 см.

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = x^2 + 2x - 3$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;
2) при яких значеннях $x$ функція набуває додатних значень.

**3.2.** Для перевезення 60 т вантажу було замовлено певну кількість вантажних автомобілів. Через несправність двох з них на кожний автомобіль довелося навантажити на 1 т більше, ніж планувалося. Скільки автомобілів мало працювати на перевезенні вантажу?

**3.3.** Знайдіть область визначення функції $y = \dfrac{4}{\sqrt{3x-15}} + \dfrac{8}{|x|-6}$.

**3.4.** Сторони трикутника дорівнюють 12 см, 15 см і 18 см. Знайдіть бісектрису трикутника, проведену з вершини його найбільшого кута.

# 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.** Серед даних функцій укажіть пряму пропорційність.

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

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

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

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

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

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

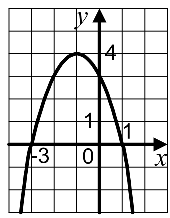
А) $\frac{m-8}{m+8}$; Б) $\frac{1}{m+8}$; В) $\frac{m+8}{m-8}$; Г) $\frac{1}{m-8}$.

**1.5.** Графіком якої функції є горизонтальна пряма?

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

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

А) 6 хв; Б) 8 хв; В) 10 хв; Г) 12 хв.




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

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

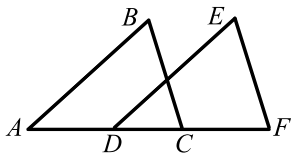
**1.8.** У коробці лежать 42 олівці, з них 14 олівців — червоні, 16 олівців — сині, а решта — зелені. Яка ймовірність того, що навмання взятий олівець не буде ні червоним, ні синім?

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

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

А) 6 см; Б) 9 см; В) 18 см; Г) 81 см.

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




А) 18 см; В) 12 см;
Б) 9 см; Г) знайти неможливо.

**1.11.** Обчисліть площу ромба, сторона якого дорівнює $4\sqrt{3}$ см, а один із кутів — 120°.

А) 12 см$^2$; Б) 24 см$^2$; В) $12\sqrt{3}$ см$^2$; Г) $24\sqrt{3}$ см$^2$.

**1.12.** Які координати має точка, симетрична точці $A\,(2; -4)$ відносно точки $M\,(3; -1)$?

А) (4; 2); Б) (5; –5); В) (1; 3); Г) (2,5; –2,5).

---

## *Частина друга*

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

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

**2.2.** Чому дорівнює найменший цілий розв’язок системи нерівностей

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

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

**2.4.** Розв’яжіть рівняння $\dfrac{x}{x+2}+\dfrac{x+2}{x-2}=\dfrac{8}{x^2-4}$.

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Розв'яжіть графічно рівняння $\sqrt{x} = 3 - 2x$ .

**3.2.** Скільки грамів 4-відсоткового і скільки грамів 10-відсоткового розчинів солі треба взяти, щоб отримати 180 г 6-відсоткового розчину?

**3.3.** Доведіть, що функція $f(x) = x^2 + 4x$ спадає на проміжку $(-\infty; -2]$.

**3.4.** Радіус кола, вписаного в рівнобічну трапецію, дорівнює 6 см, а одна з основ на 10 см більша за іншу. Знайдіть площу трапеції.

# Варіант 5

## *Частина перша*

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

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

А) $0{,}4$; Б) $-0{,}4$; В) $-4$; Г) 4.

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

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

**1.3.** Укажіть хибне твердження.

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

**1.4.** Знайдіть площу прямокутника, сторони якого дорівнюють $8\cdot10^{-2}$ м і $1{,}5\cdot10^{-1}$ м.

А) $1{,}2\cdot10^{-4}$ м$^2$; Б) $1{,}2\cdot10^{-2}$ м$^2$; В) $1{,}2\cdot10^{-3}$ м$^2$; Г) $12\cdot10^{-2}$ м$^2$.

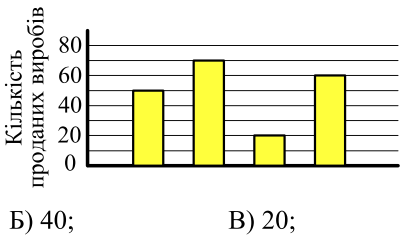
**1.5.** У Миколи і Оксани є порівну грошей. Яку суму має віддати Микола Оксані, щоб у неї стало на 3 грн більше, ніж у Миколи?

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

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

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

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

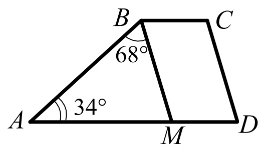



А) 50; Б) 40; В) 20; Г) 10.

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

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

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




А) 34°; Б) 68°; В) 78°; Г) 86°.

**1.10.** Яка градусна міра кута правильного п'ятнадцятикутника?

А) 128°; Б) 144°; В) 150°; Г) 156°.

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

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

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

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

---

## *Частина друга*

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

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

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

**2.3.** Розв'яжіть нерівність $\dfrac{2x+3}{6}-\dfrac{4x-9}{9}\le 1$.

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

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

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

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = 8 - 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;
2) при яких значеннях $x$ функція набуває від’ємних значень.

**3.2.** Двоє трактористів можуть зорати поле, працюючи разом, за 6 год. За скільки годин може зорати це поле кожний тракторист, працюючи самостійно, якщо одному з них для того, щоб зорати $\frac{2}{5}$ поля, треба на 4 год більше, ніж іншому, щоб зорати $\frac{1}{5}$ поля?

**3.3.** Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, менших від 250, які кратні 3.

**3.4.** Площа трикутника $ABC$ дорівнює 18 см$^2$. На стороні $AB$ позначили точки $K$ і $D$ так, що $AK = KD = DB$, а на стороні $AC$ — точки $F$ і $E$ так, що $AF = FE = EC$. Знайдіть площу чотирикутника $DEFK$.

# Варіант 6

### *Частина перша*

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

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

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

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

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

**1.3.** Графіком якої функції не є пряма?

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

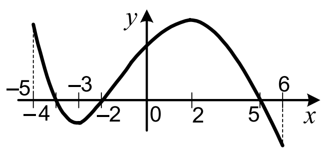
**1.4.** Відомо, що $a>0$, $c<0$. Порівняйте з нулем значення виразу $a^3c^6$.

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

**1.5.** Яка система нерівностей не має розв'язків?

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

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




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

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

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

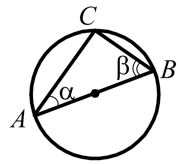
**1.8.** Маса цеберка з водою дорівнює 12,5 кг. Коли з цеберка вилили половину води, то маса цеберка з водою стала рівною 6,5 кг. Яка маса порожнього цеберка?

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

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

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

**1.10.** Відрізок $AB$ — діаметр кола, зображеного на рисунку, $\alpha = 35°$. Яка величина кута $\beta$?

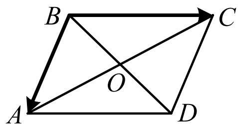



А) 75°; Б) 55°; В) 70°; Г) 65°.

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

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

**1.12.** На рисунку зображено паралелограм $ABCD$. Укажіть правильну рівність.




А) $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{BO}$; 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.

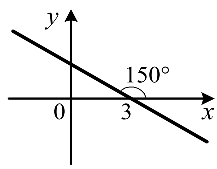
**2.1.** Спростіть вираз $\dfrac{a}{a-b} + \dfrac{a^2+b^2}{b^2-a^2} + \dfrac{a}{a+b}$.

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

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

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

**2.5.** Складіть рівняння прямої, зображеної на рисунку.




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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

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

**3.2.** Мотоцикліст проїхав 40 км з пункту $A$ в пункт $B$ і повернувся назад. На зворотному шляху він зменшив швидкість на 10 км/год порівняно з початковою і витратив на подорож на 20 хв більше, ніж на шлях з пункту $A$ в пункт $B$. Знайдіть початкову швидкість мотоцикліста.

**3.3.** Знайдіть область визначення функції $y = \dfrac{5}{\sqrt{x^2 + 3x - 10}} + \dfrac{8}{2x - 7}$.

**3.4.** Коло дотикається до одного з катетів рівнобедреного прямокутного трикутника і проходить через вершину протилежного гострого кута. Знайдіть радіус кола, якщо його центр належить гіпотенузі трикутника, а катет трикутника дорівнює 10 см.

# Варіант 7

## *Частина перша*

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

**1.1.** Чому дорівнює сума 3,4 т + 700 кг?

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

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

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

**1.3.** Яка з лінійних функцій є спадною?

А) $y=5-3x$ ; Б) $y=\frac{5}{9}x$ ; В) $y=0{,}3x-5$; Г) $y=5+3x$ .

**1.4.** Який вираз є квадратом двочлена?

А) $a^2+4b^2$; В) $a^2+4b^2+2ab$;

Б) $a^2-4b^2$; Г) $a^2+4b^2-4ab$ .

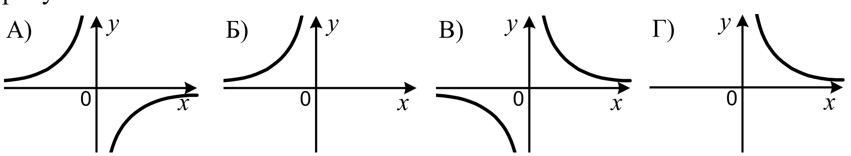
**1.5.** У кожному букеті має бути 2 червоні і 3 білі троянди. Яку найбільшу кількість таких букетів можна скласти з 40 червоних і 50 білих троянд?

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

**1.6.** Відомо, що $c<d$ . Укажіть хибне твердження.

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

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




**1.8.** Деякий товар двічі подорожчав на 20 %. На скільки відсотків збільшилася його ціна порівняно з початковою?

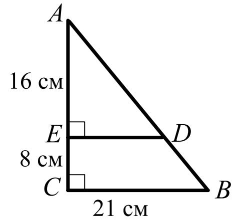
А) на 20 %; Б) на 24 %; В) на 40 %; Г) на 44 %.

**1.9.** Укажіть хибне твердження.

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

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

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

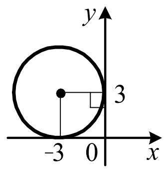



**1.11.** Знайдіть сторону квадрата, діагональ якого дорівнює 4 см.

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

**1.12.** Укажіть рівняння кола, зображеного на рисунку.

А) $(x + 3)^2 + (y - 3)^2 = 3$;
Б) $(x - 3)^2 + (y + 3)^2 = 3$;
В) $(x + 3)^2 + (y - 3)^2 = 9$;
Г) $(x - 3)^2 + (y + 3)^2 = 9$.




## *Частина друга*

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

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

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

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = x^2 - 4x + 3$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;
2) при яких значеннях $x$ функція набуває додатних значень.

**3.2.** Моторний човен пройшов 6 км проти течії річки і 8 км за течією, витративши на весь шлях 1 год. Яка швидкість човна в стоячій воді, якщо швидкість течії річки становить 2 км/год?

**3.3.** Знайдіть перший член геометричної прогресії, яка складається з шести членів, якщо сума трьох перших її членів дорівнює 168, а сума трьох останніх дорівнює 21.

**3.4.** Одна з основ рівнобічної трапеції вдвічі більша за іншу, а бічні сторони дорівнюють меншій основі. Знайдіть кути даної трапеції.

# 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.** Яке з даних чисел є раціональним?

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

**1.2.** Який дріб є найбільшим?

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

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

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

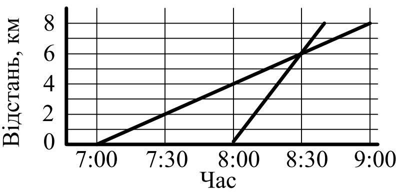
**1.4.** У сплаві міді з оловом 45 % становить мідь. Скільки кілограмів міді містить злиток такого сплаву масою 18 кг?

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

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

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

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




А) 8:00; Б) 8:30; В) 9:00; Г) 9:30.

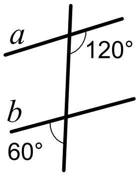
**1.7.** Коли в Києві 13:00, то в Токіо 22:00, а в Нью-Йорку 5:00 цього самого дня. Які година, число і місяць у Нью-Йорку, коли в Токіо 12:00, а в Києві 1 січня?

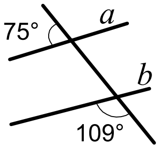
А) 23:00, 1 січня; В) 19:00, 31 грудня;
Б) 22:00, 31 грудня; Г) 19:00, 1 січня.

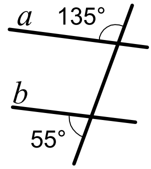
**1.8.** Яка функція є спадною?

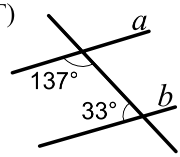
А) $y = x + 5$; Б) $y = 5x$; В) $y = \frac{x}{5}$; Г) $y = -5x$.

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

А)



Б)



В)



Г)



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

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

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

А) $\angle AOC = 90° - \frac{1}{2}\angle B$; В) $\angle AOC = 90° + \frac{1}{2}\angle B$;

Б) $\angle AOC = 90° - \angle B$; Г) $\angle AOC = 90° + \angle B$.

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

А) –3; Б) 3; В) –2; Г) 2.

---

***Частина друга***

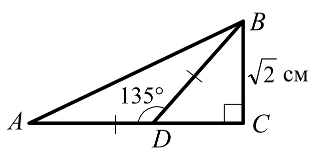
Розв’яжіть завдання 2.1 – 2.6. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

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

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

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

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




**2.5.** Знайдіть площу трикутника *ABC*, зображеного на рисунку.

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = 3 - 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:

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

**3.2.** Перший робітник виготовляє 96 однакових деталей на 2 год швидше, ніж другий 112 таких деталей. Скільки деталей виготовляє щогодини кожний робітник, якщо перший робить за годину на 2 деталі більше, ніж другий?

**3.3.** Складіть квадратне рівняння, корені якого на 4 більші за відповідні корені рівняння $x^2 - 2x - 4 = 0$.

**3.4.** Одна із сторін трикутника дорівнює 25 см, а друга сторона ділиться точкою дотику вписаного кола на відрізки завдовжки 22 см і 8 см, рахуючи від кінця першої сторони. Знайдіть радіус вписаного кола.

# Варіант 9

## *Частина перша*

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

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

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

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

А) 3; Б) 9; В) 1; Г) 27.

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

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

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

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

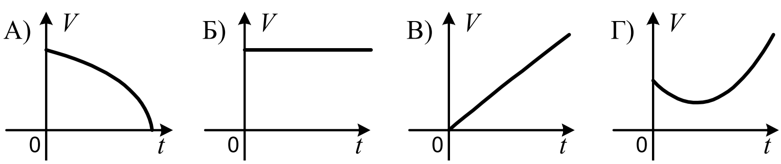
**1.5.** Графік функції $y=\sqrt{x}$ перенесли паралельно на 2 одиниці вліво. Графік якої функції було отримано ?

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

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

А) –6; Б) 6; В) –1; Г) 1.

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




**1.8.** Область визначення якої функції складається з одного числа?

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

**1.9.** Укажіть правильне твердження.

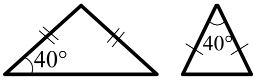
А) якщо два відрізки не мають спільних точок, то вони паралельні;
Б) якщо два промені не мають спільних точок, то вони паралельні;
В) якщо промінь і відрізок не мають спільних точок, то вони паралельні;
Г) якщо дві прямі на площині не мають спільних точок, то вони паралельні.

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

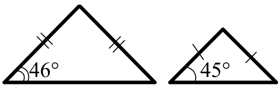
А) 3 см; Б) 4 см; В) 8 см; Г) 12 см.

**1.11.** На якому рисунку зображені рівнобедрені трикутники є подібними?

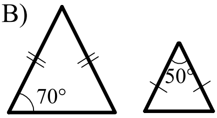
А)



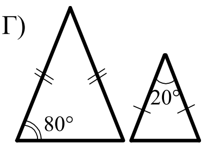

Б)




В)




Г)




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

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

---

## *Частина друга*

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

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

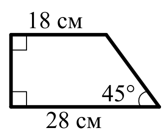
**2.2.** Спростіть вираз $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} - \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$.

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

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

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

**2.6.** Знайдіть площу трапеції, зображеної на рисунку.



## *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 $x^2 - 6x + 5 \le 0$.

**3.2.** Скільки кілограмів 25-відсоткового і скільки кілограмів 50-відсоткового сплавів міді треба взяти, щоб отримати 20 кг 40-відсоткового сплаву?

**3.3.** Сума другого і третього членів геометричної прогресії дорівнює 30, а різниця четвертого і другого дорівнює 90. Знайдіть перший член прогресії.

**3.4.** У трикутнику $ABC$ відрізок $BK$ — висота, відрізок $AM$ — бісектриса, $BK = 26$ см, $AB : AC = 6 : 7$. З точки $M$ опущено перпендикуляр $MD$ на сторону $AC$. Знайдіть відрізок $MD$.

# Варіант 10

***Частина перша***

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

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

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

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

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

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

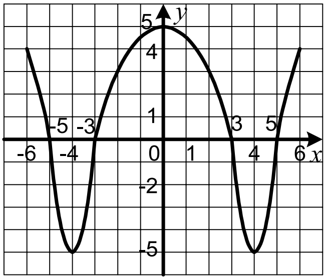
А) $\dfrac{a^4}{5}$; Б) $\dfrac{a^6}{5}$; В) $5a^4$; Г) $5a^6$.

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

А) 8; Б) 16; В) 14; Г) 12.

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

А) 16; Б) 8; В) 13; Г) 14.




**1.6.** На рисунку зображено графік функції $y=f(x)$, визначеної на проміжку $[-6;6]$. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x)<0$.

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

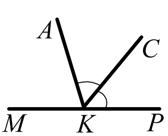
**1.7.** При яких значеннях $x$ не має змісту вираз $\dfrac{x-5}{x^2-4x}$?

А) –2; 0; 2; Б) 0; 4; 5; В) 0; 4; Г) 0; 5.

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

А) 7; Б) 8; В) 9; Г) 11.

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




А) 104°; Б) 116°; В) 128°; Г) 144°.

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

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

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

А) 90°; Б) 60°; В) 45°; Г) 30°.

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

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

---

## *Частина друга*

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

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

**2.2.** Розв’яжіть систему нерівностей:

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

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} x+2, \text{ якщо } x \le -1, \\ x^2, \text{ якщо } -1 < x < 1, \\ \sqrt{x}, \text{ якщо } x \ge 1. \end{cases}$

Користуючись графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

**3.2.** Кирило може прочитати 15 сторінок на 15 хв швидше, ніж Олесь. Скільки сторінок за годину читає кожний хлопчик, якщо Кирило прочитує за годину на 10 сторінок більше, ніж Олесь?

**3.3.** Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} xy - \dfrac{x}{y} = 6, \\ 3xy + \dfrac{2x}{y} = 28. \end{cases}$

**3.4.** Точка перетину бісектрис гострих кутів при більшій основі трапеції належить її меншій основі. Знайдіть площу трапеції, якщо її бічні сторони дорівнюють 13 см і 20 см, а висота — 12 см.

# Варіант 11

***Частина перша***

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

**1.1.** Округліть число 18,486 до десятих.

А) 18,48; Б) 18,49; В) 18,4; Г) 18,5.

**1.2.** Виміряли площі чотирьох ділянок. Площа якої з них найменша?

А) 0,002 км$^2$; Б) 0,06 га; В) 300 м$^2$; Г) 4 а.

**1.3.** Спростіть вираз $\frac{4c}{45d^3} \cdot 15d^{15}$.

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

**1.4.** Графік функції $y = -x^2$ перенесли паралельно на 3 одиниці вгору. Графік якої функції було отримано?

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

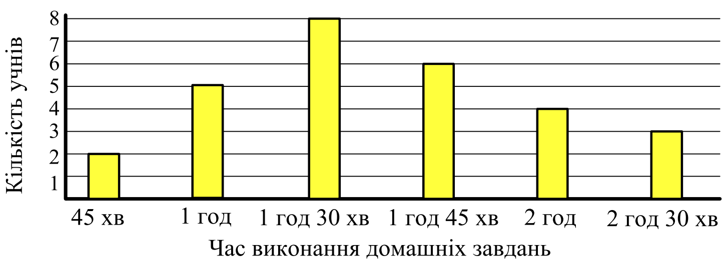
**1.5.** Розв'яжіть нерівність $0{,}6x > 0{,}4x + 2$.

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

**1.6.** Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{6}{\sqrt{3}}$.

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

**1.7.** Серед учнів 9 класу провели опитування: скільки часу витрачають вони щодня на виконання домашніх завдань. Результати опитування подано у вигляді гістограми, зображеної на рисунку. Укажіть моду даної вибірки.




А) 1 год; Б) 1 год 30 хв; В) 1 год 45 хв; Г) 2 год.

**1.8.** При якому значенні $a$ рівняння $0x = a$ має корені?

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

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

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

**1.10.** Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо правильного трикутника зі стороною 12 см?

А) $12\sqrt{3}$ см; Б) $6\sqrt{3}$ см; В) $4\sqrt{3}$ см; Г) $2\sqrt{3}$ см.

**1.11.** Гіпотенуза прямокутного трикутника дорівнює 12 см. Знайдіть катет даного трикутника, проекція якого на гіпотенузу дорівнює 3 см.

А) 3 см; Б) 4 см; В) 6 см; Г) 9 см.

**1.12.** Дано рівняння кола $(x+4)^2+(y-15)^2=20$. Чому дорівнює радіус кола?

А) $\sqrt{20}$ ; Б) $\sqrt{10}$ ; В) 20; Г) 10.

---

***Частина друга***

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

**2.1.** Після двох послідовних знижень ціни, перше з яких було на 20 %, а друге — на 10 %, стілець став коштувати 108 грн. Якою була початкова ціна стільця?

**2.2.** Визначте координати точок параболи $y=-x^2+5x+5$, у яких сума абсциси і ординати дорівнює 13.

**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 $x^2-6bx+3b=0$ не має коренів?

**2.5.** При паралельному перенесенні на вектор $\vec{a}$ образом точки $A\,(-5;6)$ є точка $B\,(2;-1)$. Які координати має прообраз точки $D\,(10;-3)$ при паралельному перенесенні на вектор $\vec{a}$ ?

**2.6.** На стороні $AC$ трикутника $ABC$ позначено точку $D$ так, що $\angle ABD=\angle ACB$. Знайдіть відрізок $AD$, якщо $AB=6$ см, $AC=18$ см.

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = -x^2 - 6x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;

2) проміжок зростання функції.

**3.2.** Відстань між містами $A$ і $B$ дорівнює 93 км. З міста $A$ в місто $B$ виїхав перший велосипедист. Через годину назустріч йому з міста $B$ виїхав другий велосипедист, швидкість якого була на 3 км/год більша за швидкість першого. Велосипедисти зустрілися на відстані 45 км від міста $A$. Знайдіть швидкість кожного з велосипедистів.

**3.3.** Знайдіть суму всіх від'ємних членів арифметичної прогресії $-5{,}2$; $-4{,}8$; $-4{,}4$; ... .

**3.4.** Діагональ рівнобічної трапеції ділить висоту, проведену з вершини тупого кута, на відрізки завдовжки 10 см і 8 см. Знайдіть площу трапеції, якщо її менша основа дорівнює бічній стороні трапеції.

# 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 ланку відповідей.

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

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

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

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

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

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

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

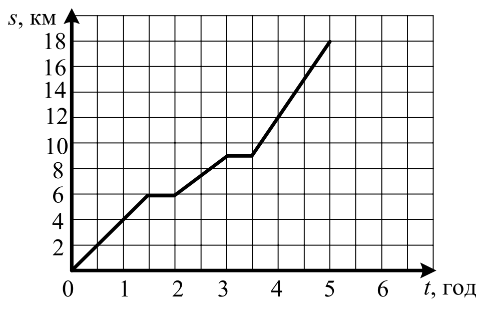
А) $y=(x+1)(x-2)$; В) $y=\frac{1}{(x+1)(x-2)}$;

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

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

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

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




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

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

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

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

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

**1.9.** Кути трапеції *ABCD*, прилеглі до основи *BC*, дорівнюють 70° і 160°. Знайдіть кути, прилеглі до основи *AD*.

А) 20°, 110°; Б) 40°, 130°; В) 50°, 120°; Г) такої трапеції не існує.

**1.10.** Радіус кола дорівнює 27 см. Знайдіть довжину дуги цього кола, градусна міра якої становить 25°.

А) $\frac{45\pi}{2}$ см; Б) $\frac{45\pi}{4}$ см; В) $\frac{15\pi}{4}$ см; Г) $\frac{15\pi}{2}$ см.

**1.11.** Обчисліть площу трикутника, дві сторони якого дорівнюють 3 см і 2 см, а кут між ними — 30°.

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

**1.12.** Знайдіть координати точки, яка є образом точки $B\,(4;-5)$ при паралельному перенесенні на вектор $\vec{m}\,(-3;\,7)$.

А) (–1; –2); Б) (1; 2); В) (7; –12); Г) (–7; 12).

---

## *Частина друга*

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

**2.1.** Чому дорівнює значення виразу $(3\sqrt{6}+2\sqrt{8}-\sqrt{32})\sqrt{2}-\sqrt{108}$ ?

**2.2.** Розв’яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x-y=2, \\ y^2-2xy=3. \end{cases}$

**2.3.** Запишіть у вигляді звичайного дробу число 0,1(7).

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

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

**2.6.** Обчисліть скалярний добуток $(\vec{a}-2\vec{b})(\vec{a}+\vec{b})$, якщо $|\vec{a}|=\sqrt{2}$, $|\vec{b}|=1$, $\angle(\vec{a},\vec{b})=135°$.

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, з  обити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = x^2 - 2x - 3$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) множину розв’язків нерівності $x^2 - 2x - 3 \geq 0$;
2) проміжок спадання функції.

**3.2.** Два маляри, працюючи разом, можуть пофарбувати фасад будинку за 16 год. За скільки годин може виконати цю роботу кожен з них, працюючи самостійно, якщо одному для цього потрібно на 24 год менше, ніж іншому?

**3.3.** Відомо, що $x_1$ і $x_2$ — корені рівняння $x^2 - 10x + 12 = 0$. Не розв’язуючи цього рівняння, знайдіть значення виразу $\frac{x_2}{x_1} + \frac{x_1}{x_2}$.

**3.4.** У трикутнику *ABC* відомо, що *AB* = *BC* = 13 см, *AC* = 10 см. До кола, вписаного в цей трикутник, проведено дотичну, яка паралельна основі *AC* і перетинає сторони *AB* і *BC* у точках *M* і *K* відповідно. Обчисліть площу трикутника *MBK*.

# Варіант 13

### *Частина перша*

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

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

А) 24; Б) 18; В) 36; Г) 6.

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

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

**1.3.** Графіком якої з функцій є парабола?

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

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

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

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

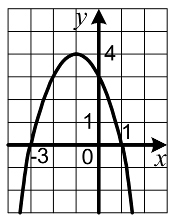
**1.5.** Яку цифру треба підставити замість зірочки, щоб число 234*5 було кратне 45?

А) 1; Б) 3; В) 4; Г) 9.

**1.6.** Яке рівняння має два корені?

А) $x^2 - 4x + 8 = 0$ ; В) $5x^2 - 2x + 0{,}2 = 0$ ;

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

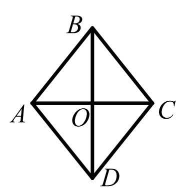



**1.7.** На рисунку зображено графік функції $y = -x^2 - 2x + 3$ . Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.

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

**1.8.** Скільки відсотків години становлять 24 хв?

А) 20 %; Б) 30 %; В) 40 %; Г) 50 %.




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

А) $AO = OC$; В) $AC \perp BD$;

Б) $\angle ACB = \angle ACD$; Г) $AO = BO$ .

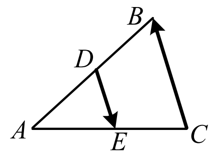
**1.10.** У трикутниках $ABC$ і $A_1B_1C_1$ відомо, що $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $AB = 12$ см, $BC = 20$ см, $A_1B_1 = 3$ см. Яка довжина відрізка $B_1C_1$?

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

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

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

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




А) $\overrightarrow{CB} = 2\,\overrightarrow{DE}$; В) $\overrightarrow{CB} = \frac{1}{2}\,\overrightarrow{DE}$;

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

---

## *Частина друга*

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

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

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

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

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

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

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

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

# Варіант 14

## *Частина перша*

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

**1.1.** Для вимірювання якої величини використовують одиницю виміру 1 а?

А) маса; Б) об'єм; В) площа; Г) час.

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

А) 6; Б) 7; В) 8; Г) 5.

**1.3.** Використовуючи стандартний вигляд числа, запишіть, що площа України становить 603 700 км$^2$.

А) $6037 \cdot 10^2$ км$^2$; В) $0{,}6037 \cdot 10^6$ км$^2$;
Б) $6{,}037 \cdot 10^5$ км$^2$; Г) $60{,}37 \cdot 10^4$ км$^2$.

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

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

**1.5.** У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи $y = (x-4)^2 - 3$?

А) у I чверті; Б) у II чверті; В) у III чверті; Г) у IV чверті.

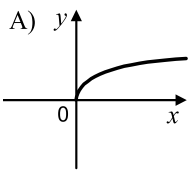
**1.6.** У кожному купе вагону поїзда 4 місця. Який номер купе, де їде пасажир, номер місця якого 17?

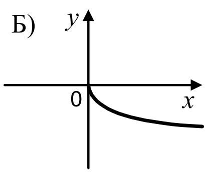
А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7.

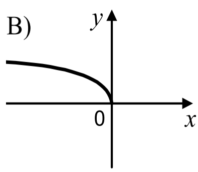
**1.7.** Знайдіть абсциси точок перетину графіків функцій $y = 4x^2 + x$ і $y = 2 - 4x - 3x^2$.

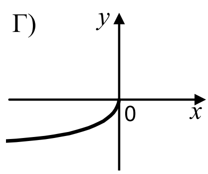
А) $-1;\ \frac{2}{7}$; Б) $1;\ -\frac{2}{7}$; В) $-1;\ -\frac{2}{7}$; Г) $1;\ \frac{2}{7}$.

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

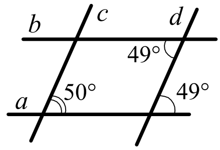
А)


Б)


В)


Г)


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




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

**1.10.** Яке твердження є правильним?

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

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

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

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

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

***Частина друга***

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

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

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

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

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

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

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

## *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 $y = \begin{cases} \dfrac{6}{x}, \text{ якщо } x < -1, \\ 6x, \text{ якщо } -1 \le x \le 1, \\ \dfrac{6}{x}, \text{ якщо } x > 1. \end{cases}$

Користуючись графіком, знайдіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

**3.2.** Вкладник поклав у банк гроші на два різних рахунки, по одному з яких нараховували 5 % річних, а по другому — 4 %, і отримав через рік за двома вкладами 1160 грн прибутку. Якби внесені на різні рахунки кошти поміняли місцями, то річний прибуток становив би 1180 грн. Скільки всього грошей було покладено в банк?

**3.3.** Знайдіть область визначення функції $y = \dfrac{x+1}{\sqrt{10+3x-x^2}} + \sqrt{x+1}$.

**3.4.** Бічна сторона рівнобедреного трикутника дорівнює 40 см, а висота, проведена до основи, — $4\sqrt{91}$ см. Знайдіть відстань між точками перетину бісектрис кутів при основі трикутника з його бічними сторонами.

# Варіант 15

### *Частина перша*

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

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

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

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

А) 16 л; Б) 42 л; В) 56 л; Г) 49 л.

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

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

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

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

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

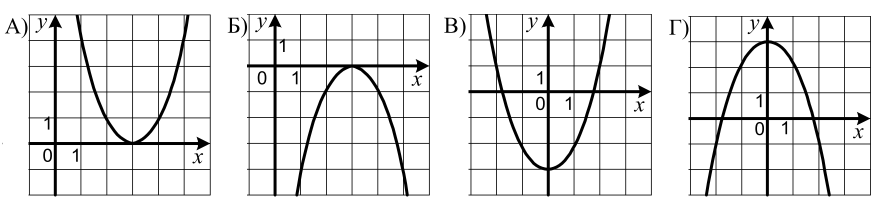
А) $\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{5}{3}\right)$; В) $(2x-1)(3x+5)$;

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

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

А) –40; Б) –54; В) –72; Г) –36.

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




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

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

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

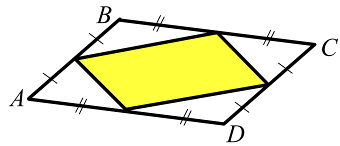
А) 1,5 м; Б) 2 м; В) 3 м; Г) 4,5 м.

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

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

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

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




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

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

---

## *Частина друга*

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

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

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

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = -x^2 - 6x - 5$. Користуючись графіком, знайдіть:

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

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

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

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

## Варіант 16

### *Частина перша*

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

**1.1.** Яка з рівностей є хибною?

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

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

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

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

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

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

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

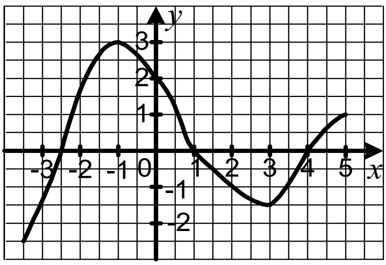
**1.5.** Яка нерівність обов'язково виконується, якщо $a < b$ і $c > 0$?

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

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

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

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




А) [–1; 3]; В) [–2,5; 3];
Б) [1; 4]; Г) [–2,5; 1].

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

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

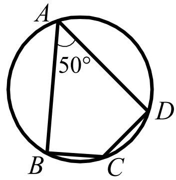
**1.9.** У трикутнику *DEF* відомо, що *DE* = 10 см, *EF* = 14 см, *DF* = 18 см, точка *M* — середина сторони *DE*, точка *K* — середина сторони *EF*. Знайдіть периметр чотирикутника *DMKF*.

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

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

А) $10\pi$ см$^2$; Б) $100\pi$ см$^2$; В) $5\pi$ см$^2$; Г) $25\pi$ см$^2$.

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




А) 150°; Б) 140°; В) 120°; Г) 130°.

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

А) –2; Б) 2; В) –8; Г) 8.

---

## *Частина друга*

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

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

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

**2.3.** Знайдіть найбільший цілий розв’язок нерівності:

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = x^2 + 2x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:

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

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

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

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

# Варіант 17

## *Частина перша*

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

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

А) 2,5; Б) 1,75; В) 1,5; Г) 1,25.

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

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

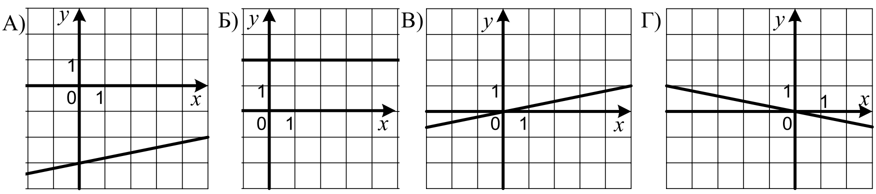
**1.3.** Які координати має точка перетину графіка функції $y = -3x + 12$ з віссю абсцис?

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

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

А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7.

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




**1.6.** Яка з даних функцій не є зростаючою на проміжку (0; +∞)?

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

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

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

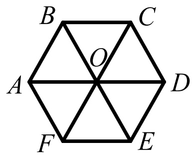
**1.8.** Яка ймовірність того, що при одному киданні грального кубика випаде не більше 4 очок?

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

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

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

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




А) $AB$; Б) $BC$; В) $AF$; Г) $EF$.

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

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

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

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

---

## *Частина друга*

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

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

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

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

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

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

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

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіків функцій $y = x - 3$ і $y = \frac{4}{x}$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.

**3.2.** Кілька учнів поділили порівну між собою 120 горіхів. Якби учнів було на 2 більше, то кожний з них отримав би на 2 горіхи менше. Скільки було учнів?

**3.3.** Доведіть, що $5a^2 + 4a - 2ab + b^2 + 2 > 0$ при всіх дійсних значеннях $a$ і $b$.

**3.4.** Бічна сторона рівнобедреного трикутника точкою дотику вписаного кола ділиться у відношенні $8 : 9$, рахуючи від вершини кута при основі трикутника. Знайдіть площу трикутника, якщо радіус вписаного кола дорівнює 16 см.

# Варіант 18

### *Частина перша*

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

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

А) 420; Б) 42; В) 4,2; Г) 0,42.

**1.2.** Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 4x - 7y = 1, \\ 2x + 7y = 11. \end{cases}$

А) (2; 1); Б) (1; 2); В) (3; –2); Г) (–2; 3).

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

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

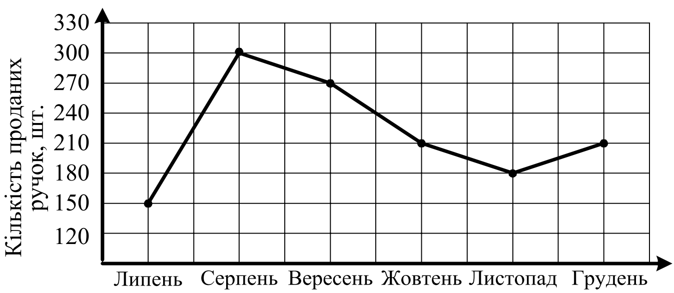
**1.4.** Спростіть вираз $\frac{4{,}8a^2b^{-4}}{0{,}6a^3b^{-6}}$.

А) $8a^{-1}b^2$; Б) $8a^{-1}b^{-10}$; В) $0{,}8a^{-1}b^2$; Г) $0{,}8a^{-1}b^{-10}$.

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

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

**1.6.** На графіку, зображеному на рисунку, відображено об'єми продажу ручок у крамничці канцтоварів протягом 6 місяців. Скільки в середньому продавали ручок за один місяць?




А) 210 ручок; Б) 220 ручок; В) 240 ручок; Г) 250 ручок.

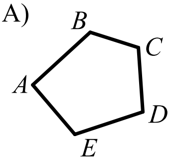
**1.7.** Число $a$ — додатне, а число $b$ — від'ємне. Значення якого з даних виразів найбільше?

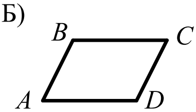
А) $\frac{a^2}{b^2}$; Б) $-\frac{a}{b^2}$; В) $\frac{a^2}{b}$; Г) $\frac{b}{a}$.

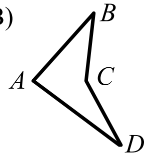
**1.8.** Машиніст пасажирського поїзда, який рухався зі швидкістю 56 км/год, помітив, що зустрічний товарний поїзд, який рухався назустріч зі швидкістю 34 км/год, пройшов повз нього за 15 с. Яка довжина товарного поїзда?

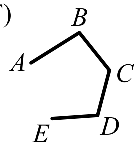
А) 360 м; Б) 375 м; В) 400 м; Г) 425 м.

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

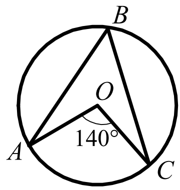
А) 


Б) 


В) 


Г) 


**1.10.** Точка $O$ — центр кола, зображеного на рисунку. Чому дорівнює величина кута $ABC$?

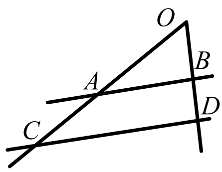



А) 70°; Б) 60°; В) 35°; Г) 90°.

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

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

**1.12.** Паралельні прямі $AB$ і $CD$ перетинають сторони кута $O$, зображеного на рисунку, $OB$ = 8 см, $BD$ = 6 см, $AC$ = 12 см. Знайдіть відрізок $AO$.




А) 4 см; Б) 8 см; В) 16 см; Г) 12 см.

## *Частина друга*

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

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

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

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

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

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

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

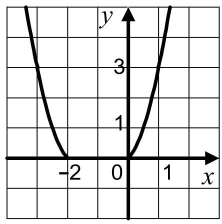
## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Доведіть, що $(4-b)(b+2) < 2(21-4b)$ при всіх дійсних значеннях $b$.

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

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




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

# Варіант 19

## *Частина перша*

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

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

А) 1,4; Б) –1,4; В) –2,6; Г) 2,6.

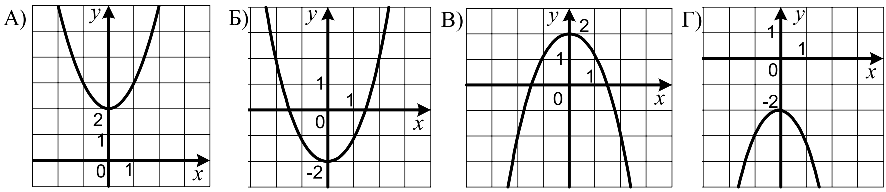
**1.2.** Виконайте піднесення до степеня: $\left(-\dfrac{3m^5}{n^6}\right)^2$.

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

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

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

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




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

А) – 48; Б) 48; В) 24; Г) –24.

**1.6.** Розв’яжіть рівняння $\dfrac{x^2-4}{x-2}=0$.

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

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

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

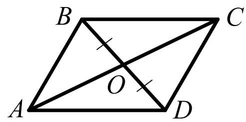
**1.8.** У таблиці наведено розподіл оцінок, отриманих учнями 9 класу за контрольну роботу з алгебри:

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

Знайдіть відносну частоту, яка відповідає оцінці 8 балів.

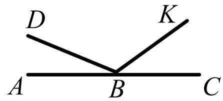
А) 4 %; Б) 8 %; В) 16 %; Г) 20 %.

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




А) 9 см; Б) 6 см; В) 12 см; Г) 16 см.

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

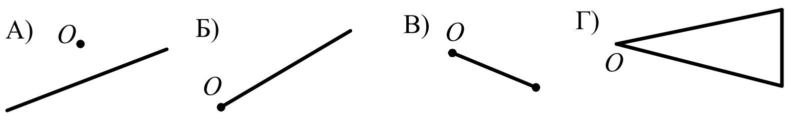



А) 102°; Б) 146°; В) 52°; Г) 112°.

**1.11.** Чому дорівнює довжина кола, яке обмежує круг площею $25\pi$ см$^2$?

А) $5\pi$ см; Б) $10\pi$ см; В) $20\pi$ см; Г) $25\pi$ см.

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




---

***Частина друга***

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

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

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

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

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

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

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

# Варіант 19

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = 6x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:

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

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

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

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

---

## *Частина четверта*

Розв’язання задач 4.1 – 4.3 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**4.1.**ᴹ При яких значеннях параметра $a$ множиною коренів рівняння

$$|x+3| + |x-1| = a$$

є числовий відрізок, довжина якого дорівнює 4?

**4.2.**ᴹ Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні $n$ дріб $\dfrac{12n+1}{30n+2}$ є нескоротним.

**4.3.**ᴹ На протилежних сторонах паралелограма як на сторонах поза ним побудовано квадрати. Доведіть, що пряма, яка проходить через центри квадратів, проходить також через точку перетину діагоналей паралелограма.

# Варіант 20

## *Частина перша*

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

**1.1.** Який з даних проміжків часу найбільший?

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

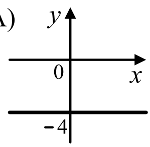
**1.2.** Яке з чисел не має оберненого?

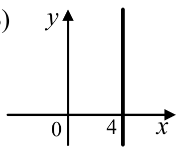
А) 1; Б) 0; В) –1; Г) 3,6.

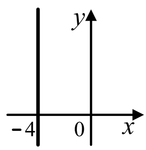
**1.3.** Спростіть вираз $\dfrac{m^2-mn}{m^2} : \dfrac{m^2-2mn+n^2}{mn}$.

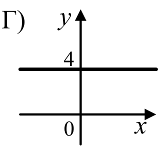
А) $\dfrac{m-n}{m+n}$; Б) $\dfrac{mn}{m-n}$; В) $\dfrac{m-n}{n}$; Г) $\dfrac{n}{m-n}$.

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

А) 

Б) 

В) 

Г) 


**1.5.** Яке з рівнянь має два корені?

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

**1.6.** Яка система нерівностей не має розв'язків?

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

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

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

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

А) $a>0$, $b>0$; Б) $a\le 0$, $b>0$; В) $a<0, b<0$; Г) $a\ge 0, b\le 0$.

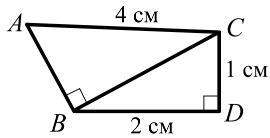
**1.9.** Діагоналі квадрата *ABCD* перетинаються в точці *O*, *AC* = 16 см. Знайдіть відрізок *OD*.

А) 2 см; Б) 4 см; В) 8 см; Г) 16 см.

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

А) 7; Б) 8; В) 9; Г) 10.

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




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

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

А) (2; –5); Б) (2; 5); В) (–2; –5); Г) (5; –2).

## *Частина друга*

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

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

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

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

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

**2.5.** Чому дорівнює кут $BAD$ чотирикутника $ABCD$, вписаного в коло, якщо $\angle ACD = 37°$, $\angle ADB = 43°$?

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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Доведіть, що при будь-якому натуральному $n$ значення виразу $3^{n+2} - 2^{n+2} + 3^n - 2^n$ ділиться націло на 10.

**3.2.** За 2 футбольних і 4 волейбольних м'ячі заплатили 2000 грн. Після того як футбольний м'яч подешевшав на 20 %, а волейбольний подорожчав на 10 %, то за один футбольний і один волейбольний м'ячі заплатили 650 грн. Якою була початкова ціна кожного м'яча?

**3.3.** Побудуйте графік рівняння $\dfrac{y + x^2}{(x-1)^2 + (y+1)^2} = 0$.

**3.4.** Діагональ рівнобічної трапеції перпендикулярна до бічної сторони і утворює з основою трапеції кут 30°. Знайдіть площу трапеції, якщо радіус кола, описаного навколо неї, дорівнює $R$.

# Варіант 29

## *Частина перша*

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

**1.1.** Чому дорівнює різниця 35 хв 17 с – 15 хв 35 с?

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

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

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

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

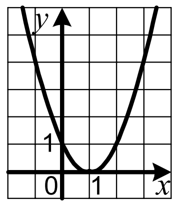
А) 9; Б) –9; В) 2; Г) –2.

**1.4.** Знайдіть порядок числа 0,0203.

А) 2; Б) –2; В) 4; Г) –4.

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

А) $6 < S < 7{,}5$; В) $3 < S < 15$;
Б) $7 \le S \le 16$; Г) $4 \le S \le 16$.




**1.6.** Графік якої функції зображено на рисунку?

А) $y = x^2 - 1$; В) $y = (x+1)^2$;

Б) $y = x^2 + 1$; Г) $y = (x-1)^2$.

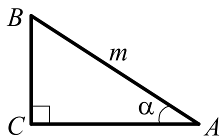
**1.7.** На заводі кожну п'ятнадцяту деталь тестують на якість. Скільки деталей протестували у першій партії, яка містила 1000 деталей?

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

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

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

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

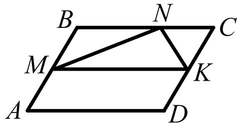



А) $m\cos\alpha$; Б) $m\sin\alpha$; В) $m\,\mathrm{tg}\,\alpha$; Г) $\frac{m}{\cos\alpha}$.

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

А) 6; Б) 24; В) 18; Г) 12.

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




А) $\frac{S}{8}$;	В) $\frac{S}{3}$;

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

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

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

---

## *Частина друга*

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

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

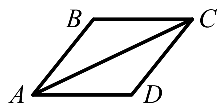
**2.2.** Знайдіть найбільший цілий розв'язок нерівності $2 < \frac{7-2x}{3} \le 5$.

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

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

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

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



## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Побудуйте графік функції $y = x^2 + 4x$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) проміжок спадання функції;

2) множину розв’язків нерівності $x^2 + 4x \geq 0$.

**3.2.** Першому робітнику для виконання завдання потрібно на 4 год більше, ніж другому. Якщо перший робітник буде працювати 3 год, а потім його змінить другий, то останньому потрібно буде працювати 6 год, щоб закінчити завдання. За скільки годин може виконати все завдання другий робітник?

**3.3.** При будь-якому $n$ суму $n$ перших членів деякої арифметичної прогресії можна обчислити за формулою $S_n = n^2 + 3n$. Знайдіть різницю цієї прогресії.

**3.4.** Центр кола, описаного навколо трапеції, належить більшій основі, а бічна сторона дорівнює меншій основі. Знайдіть кути трапеції.

# Варіант 30

## *Частина перша*

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

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

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

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

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

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

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

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

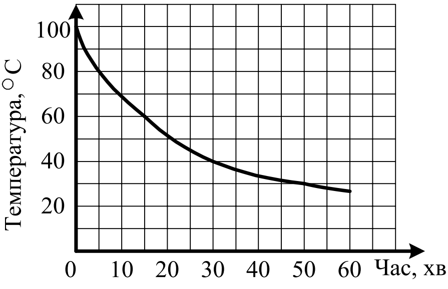
А) (7; 0); Б) (0; 7); В) (4; 0); Г) (0; 4).

**1.5.** Яка з послідовностей є арифметичною прогресією?

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

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

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




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

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

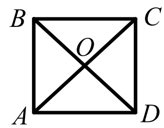
**1.8.** Кирило купив 5 зошитів, після чого у нього залишилося 2,6 грн. Для покупки 8 зошитів йому не вистачило 1,6 грн. Скільки коштує один зошит?

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

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

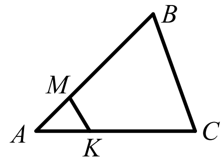
А) промінь; Б) пряма; В) коло; Г) відрізок.

**1.10.** На рисунку зображено прямокутник *ABCD*, $\angle ACD = 43°$. Яка величина кута *AOD*?



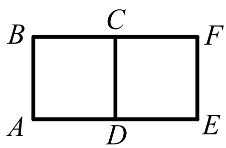

А) 86°; Б) 43°; В) 94°; Г) 137°.

**1.11.** На сторонах *AB* і *AC* трикутника *ABC*, зображеного на рисунку, позначили точки *M* і *K* так, що $AM = \frac{2}{9} AC$, $AK = \frac{2}{9} AB$. Знайдіть сторону *BC*, якщо $MK = 18$ см.




А) 4 см; Б) 36 см; В) 72 см; Г) 81 см.

**1.12.** Квадрат *CDEF*, зображений на рисунку, є образом квадрата *ABCD* при повороті за годинниковою стрілкою на кут 90°. Яка точка є центром повороту?




А) точка *A*; В) точка *D*;
Б) точка *C*; Г) точка *B*.

---

## *Частина друга*

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

**2.1.** Яку суму грошей треба покласти в банк під 10 % річних, щоб через 2 роки на рахунку стало 6050 грн?

**2.2.** Знайдіть значення виразу $\frac{1}{27} a^{-1} b^{-5} \cdot 81 a^2 b^4$ при $a = \frac{1}{7}$, $b = \frac{1}{14}$.

**2.3.** Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} -7(2x-1) + 3x - 5 > x, \\ 0{,}3(x-2) - 0{,}7x < -0{,}2. \end{cases}$

**2.4.** Спростіть вираз:

$$\left( \frac{2x-3}{x^2-4x+4} - \frac{x-1}{x^2-2x} \right) : \frac{x^2-2}{x^3-4x}.$$

**2.5.** Перпендикуляр, опущений з точки перетину діагоналей ромба на його сторону, ділить її на відрізки 3 см і 12 см. Знайдіть площу ромба.

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

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіків функцій $y=\frac{8}{x}$ і $y=6-x$. Накресліть графіки даних функцій і позначте знайдені точки.

**3.2.** Першій бригаді для підготовки газону футбольного поля потрібно на 10 год більше, ніж другій. Коли перша бригада пропрацювала 12 год, а потім її замінила друга, яка пропрацювала 9 год, то було підготовлено 60 % газону. За скільки годин може підготувати газон кожна бригада, працюючи самостійно?

**3.3.** Знайдіть область визначення функції $y=\frac{1}{\sqrt{3-5x-2x^2}}+2\sqrt{x+1}$.

**3.4.** Центр кола, вписаного у рівнобедрений трикутник, ділить його висоту, проведену до основи, на відрізки, довжини яких дорівнюють 34 см і 16 см. Знайдіть площу даного трикутника.

# 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.** Визначте пару взаємно простих чисел.

А) 7 і 14; Б) 14 і 16; В) 14 і 35; Г) 14 і 27.

**1.2.** Яка з нерівностей є правильною?

А) $\frac{19}{21} < \frac{6}{7}$; Б) $\frac{4}{27} > \frac{44}{77}$; В) $\frac{7}{8} < \frac{8}{9}$; Г) $0,(3) < \frac{1}{4}$.

**1.3.** Спростіть вираз $45a^4b^5 \cdot \frac{b}{9a^8}$.

А) $\frac{5b^6}{a^4}$; Б) $\frac{5b^5}{a^2}$; В) $\frac{36b^6}{a^4}$; Г) $\frac{36b^5}{a^2}$.

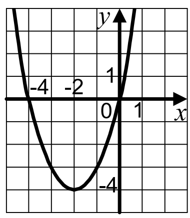
**1.4.** Укажіть вираз, який набуває тільки від'ємних значень.

А) $x^4 - 6$; Б) $-x^4 - 6$; В) $-x^4 + 6$; Г) $-(x+6)^4$.

**1.5.** Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} x - 1 > 2, \\ -2x \le -8. \end{cases}$

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

**1.6.** На рисунку зображено графік функції $y = x^2 + 4x$. Користуючись рисунком, укажіть проміжок зростання функції.




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

**1.7.** У скільки разів хвилинна стрілка годинника рухається швидше, ніж годинна?

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

**1.8.** Чому дорівнюють 20 % від числа $5^5$?

А) $5^4$; Б) $4^5$; В) 5; Г) 1000.

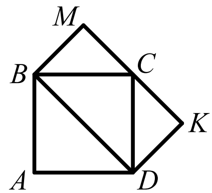
**1.9.** Укажіть правильне твердження.

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

**1.10.** Сторони трикутника відносяться як 7 : 6 : 4. Знайдіть більшу сторону подібного йому трикутника, менша сторона якого дорівнює 12 см.

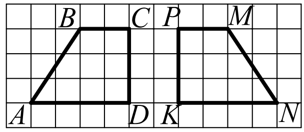
А) 84 см; Б) 56 см; В) 14 см; Г) 21 см.

**1.11.** Площа квадрата *ABCD*, зображеного на рисунку, дорівнює 12 см$^2$. Чому дорівнює площа прямокутника *BMKD*?




А) 16 см$^2$; Б) 12 см$^2$; В) 18 см$^2$; Г) 24 см$^2$.

**1.12.** Укажіть рух, при якому образом чотирикутника *ABCD*, зображеного на рисунку, є чотирикутник *MNKP*.




А) осьова симетрія;
Б) центральна симетрія;
В) паралельне перенесення;
Г) поворот.

---

***Частина друга***

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

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

**2.2.** Спростіть вираз $\dfrac{a-6}{a^2+3a} - \dfrac{a-3}{a} + \dfrac{a}{a+3}$.

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

**2.4.** Знайдіть значення виразу $\left(\sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{7+4\sqrt{3}}\right)^2$.

**2.5.** Середина бічної сторони рівнобедреного трикутника віддалена від його основи на 9 см. Знайдіть відстань від точки перетину медіан трикутника до його основи.

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

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Знайдіть область визначення функції $y=\frac{5}{\sqrt{7x+3}}-\frac{1}{|x|-2}$ .

**3.2.** Перші 280 км дороги від пункту *A* до пункту *B* автобус проїхав з певною швидкістю, а останні 480 км — із швидкістю на 10 км/год більшою. Знайдіть початкову швидкість автобуса, якщо на весь шлях від пункту *A* до пункту *B* він витратив 10 год.

**3.3.** При яких значеннях $b$ і $c$ вершина параболи $y=5x^2+bx+c$ знаходиться в точці $B$ (2; 7)?

**3.4.** Коло, вписане в рівнобічну трапецію, ділить точкою дотику бічну сторону на відрізки завдовжки 8 см і 18 см. Знайдіть площу трапеції.

# Варіант 32

### *Частина перша*

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

**1.1.** Чому дорівнює значення виразу $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2$ ?

А) 3; Б) 9; В) 18; Г) 1.

**1.2.** Скоротіть дріб $\frac{a^2-b^2}{3a+3b}$.

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

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

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

**1.4.** З рівності $\frac{1}{x}=\frac{1}{y}-\frac{1}{z}$ виразіть змінну $z$ через змінні $x$ і $y$.

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

**1.5.** Вершина якої з парабол належить осі абсцис?

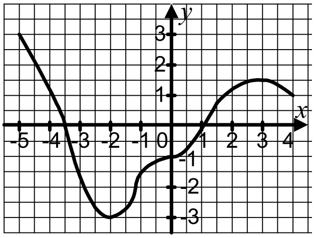
А) $y=x^2-4$; В) $y=(x-4)^2$;

Б) $y=x^2-4x$; Г) $y=(x-4)^2+1$.

**1.6.** Сума віку трьох друзів дорівнює 32 рокам. Скільки років буде їм разом через 4 роки?

А) 36 років; Б) 40 років; В) 44 роки; Г) 48 років.

**1.7.** На рисунку зображено графік функції $y=f(x)$, визначеної на проміжку [–5; 4]. Користуючись графіком, знайдіть проміжок зростання функції.




А) [–3; 3]; В) [–3,5; 1];
Б) [–2; 3]; Г) [–1; 4].

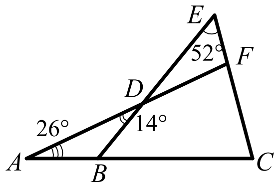
**1.8.** У шухляді лежать 42 картки, пронумерованих числами від 1 до 42. Яка ймовірність того, що номер навмання взятої картки буде кратним числу 7?

А) $\frac{1}{6}$; Б) $\frac{1}{42}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{1}{14}$.

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

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

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

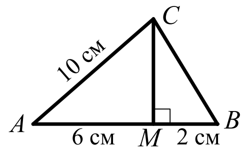



А) 40°; Б) 92°; В) 114°; Г) 88°.

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

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

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




А) 24 см$^2$; В) 48 см$^2$;
Б) 32 см$^2$; Г) 64 см$^2$.

## *Частина друга*

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

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

**2.2.** Чому дорівнює знаменник нескінченної геометричної прогресії, перший член якої дорівнює 15, а сума дорівнює 75?

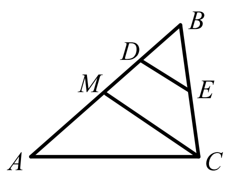
**2.3.** Скільки цілих розв'язків має система нерівностей

$$\begin{cases}(x+3)(x-5) < x(x+9)+7, \\ 3x-0{,}4 < 2(x+0{,}4)-x?\end{cases}$$

**2.4.** Розв'яжіть рівняння:

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

**2.5.** Відрізок $CM$ — медіана трикутника $ABC$, зображеного на рисунку, відрізок $DE$ — середня лінія трикутника $MBC$. Чому дорівнює площа чотирикутника $MDEC$, якщо площа трикутника $ABC$ дорівнює 48 см$^2$?




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

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Знайдіть область визначення функції:

$$y=\sqrt{48+2x-x^2}+\frac{4}{x^2-36}.$$

**3.2.** З одного міста в інше, відстань між якими дорівнює 300 км, виїхали одночасно два автомобілі. Один із них рухався зі швидкістю на 10 км/год більшою, ніж інший, а тому прибув до пункту призначення на 1 год раніше від нього. Знайдіть швидкість кожного з автомобілів.

**3.3.** Побудуйте графік функції $y=\dfrac{2x-12}{x-3}$.

**3.4.** Доведіть, що коли діагоналі рівнобічної трапеції перпендикулярні, то її висота дорівнює середній лінії трапеції.

# Варіант 33

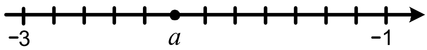
## *Частина перша*

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.** Чому дорівнює третина однієї другої?

А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{4}$; Г) $\frac{1}{12}$.

**1.2.** Яке число позначено на координатній прямій буквою *a*?




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

**1.3.** Скоротіть дріб $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$.

А) $\sqrt{15}-1$; Б) $\sqrt{3}-1$; В) $\sqrt{3}-\sqrt{5}$; Г) $\sqrt{10}-1$.

**1.4.** Областю визначення якої функції є проміжок $(-\infty; 0]$?

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

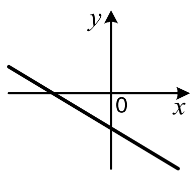
**1.5.** Яка з послідовностей є геометричною прогресією?

А) 4; 8; 12; 16; Б) 10; 20; 30; 40; В) 5; 6; 8; 11; Г) 7; 14; 28; 56 .

**1.6.** У кожному під’їзді на кожному поверсі 9-поверхового будинку розташовано по 8 квартир. Знайдіть номер поверху, на якому знаходиться квартира №173.

А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 6.

**1.7.** На рисунку зображено графік лінійної функції $y=kx+b$. Які знаки мають коефіцієнти *k* і *b*?




А) $k>0$, $b>0$; В) $k<0$, $b>0$;
Б) $k<0$, $b<0$; Г) $k>0$, $b<0$.

**1.8.** Якою є множина розв’язків нерівності $x^2>x$?

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

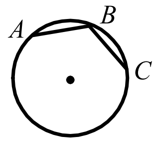
**1.9.** Укажіть хибне твердження.

А) синус кута трикутника може дорівнювати 1;
Б) синус кута трикутника може дорівнювати 0;
В) синус будь-якого кута, відмінного від прямого, менший від синуса прямого кута;
Г) косинус розгорнутого кута менший від косинуса будь-якого кута, відмінного від розгорнутого.

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

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

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




А) 120°; В) 160°;
Б) 150°; Г) залежить від радіуса кола.

**1.12.** Обчисліть модуль вектора $\vec{a}\,(-1;\,4)$.

А) 3; Б) 5; В) $\sqrt{17}$ ; Г) $\sqrt{15}$ .

---

***Частина друга***

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

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

**2.2.** Знайдіть добуток $(4,2\cdot10^4)\cdot(2,5\cdot10^{-7})$ і запишіть результат у стандартному вигляді.

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

**2.4.** Спростіть вираз $\left(\frac{x}{x^2-25}-\frac{x-8}{x^2-10x+25}\right):\frac{x-20}{(x-5)^2}$ .

**2.5.** Продовження бічних сторін $AB$ і $CD$ трапеції $ABCD$ перетинаються в точці $F$, $AB:BF=3:7$, $AD$ — більша основа трапеції. Різниця основ трапеції дорівнює 6 см. Знайдіть основу $AD$.

**2.6.** Складіть рівняння прямої, яка проходить через точку $A\,(\sqrt{3};\,5)$ і утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 60°.

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Доведіть, що при будь-якому значенні $a$ виконується нерівність:

$$a(a-2) > 6(a-4).$$

**3.2.** У першому бідоні було молоко з масовою часткою жиру 2 %, а в другому — 5 %. Скільки треба взяти молока з кожного бідона, щоб отримати 12 кг молока, масова частка жиру якого дорівнює 4 %?

**3.3.** Побудуйте графік функції $y = x^2 - 2x - 8$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) область значень функції;

2) проміжок зростання функції.

**3.4.** Діагоналі трапеції $ABCD$ з основами $BC$ і $AD$ перетинаються в точці $O$, $AO = OD$. Доведіть, що дана трапеція рівнобічна.

# 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.** Знайдіть значення функції $y = 2x - 3$ у точці $x_0 = -3$.

А) $-9$; Б) 9; В) 3; Г) $-3$.

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

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

**1.3.** Чому дорівнює сума перших чотирьох членів геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = 5$, а знаменник $q = 2$?

А) 70; Б) 85; В) 80; Г) 75.

**1.4.** Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} x + 4 > 7, \\ -2x < -8. \end{cases}$

А) $x > 4$; Б) $x < 4$; В) $x > 3$; Г) $x < 3$.

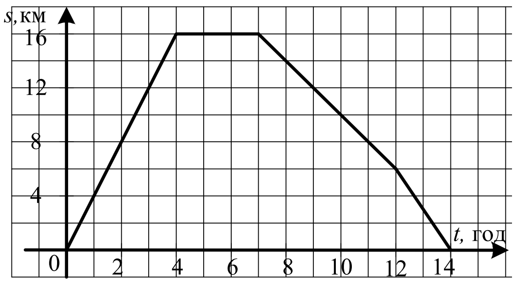
**1.5.** Виконайте піднесення до степеня: $\left(-\dfrac{5x^4}{y^3}\right)^2$.

А) $\dfrac{10x^6}{y^5}$; Б) $\dfrac{10x^8}{y^6}$; В) $\dfrac{25x^8}{y^6}$; Г) $\dfrac{25x^6}{y^5}$.

**1.6.** Спростіть вираз $\dfrac{a}{a^2 - 64} + \dfrac{8}{64 - a^2}$.

А) $a - 8$; Б) $a + 8$; В) $\dfrac{1}{a-8}$; Г) $\dfrac{1}{a+8}$.

**1.7.** На рисунку зображено графік руху туриста. З якою швидкістю турист йшов останні дві години?




А) 6 км/год;
Б) 4 км/год;
В) 2 км/год;
Г) 3 км/год.

**1.8.** Турист пройшов 20 км, що становить $\dfrac{4}{5}$ всього маршруту. Яка довжина маршруту?

А) 16 км; Б) 25 км; В) 36 км; Г) 30 км.

**1.9.** Яка величина кута між бісектрисами двох суміжних кутів?

А) 60°; Б) 120°; В) 90°; Г) залежить від величин кутів.

**1.10.** Радіус вписаного кола правильного шестикутника дорівнює $4\sqrt{3}$ см. Чому дорівнює радіус описаного кола цього шестикутника?

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

**1.11.** Діагональ прямокутника дорівнює 6 см і утворює з його стороною кут 60°. Знайдіть більшу сторону прямокутника.

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

**1.12.** Укажіть рівняння кола, яке є образом кола $x^2 + y^2 = 4$ при паралельному перенесенні на вектор $\vec{a}$ (2; –3).

А) $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 4$; В) $(x+2)^2 + (y+3)^2 = 4$;

Б) $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 4$; Г) $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4$.

---

## ***Частина друга***

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

**2.1.** Подайте у вигляді дробу вираз $(x^{-1} + y^{-1})^2 \cdot (x+y)^{-2}$.

**2.2.** Чому дорівнює значення виразу $\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{2}}{\sqrt{7}-\sqrt{2}} + \dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{2}}{\sqrt{7}+\sqrt{2}}$ ?

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

**2.4.** Розв’яжіть нерівність $\dfrac{x^2 - x}{6} + x + 1 > \dfrac{2x+9}{3}$.

**2.5.** Кут при вершині першого рівнобедреного трикутника дорівнює куту при вершині другого рівнобедреного трикутника. Основа і висота, проведена до неї, першого трикутника дорівнюють відповідно 30 см і 8 см, а бічна сторона другого трикутника — 51 см. Чому дорівнює периметр другого трикутника?

**2.6.** На сторонах *AB* і *BC* паралелограма *ABCD* позначено відповідно точки *M* і *K* так, що *AM* : *MB* = 1 : 2, *BK* : *KC* = 2 : 3. Виразіть вектор $\overrightarrow{KM}$ через вектори $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ і $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.

## *Частина третя*

Розв'язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Доведіть, що $x^2 + y^2 + 8x - 10y + 42 > 0$ при всіх дійсних значеннях $x$ і $y$.

**3.2.** Перший насос наповнив водою басейн об'ємом 360 м$^3$, а другий — об'ємом 480 м$^3$. Перший насос перекачував щогодини на 10 м$^3$ води менше, ніж другий, і працював на 2 год довше, ніж другий. Який об'єм води перекачує кожен насос за годину?

**3.3.** Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} -\dfrac{2}{x}, & \text{якщо } x \le -1, \\ 1 - x, & \text{якщо } x > -1. \end{cases}$

Користуючись графіком, укажіть проміжки зростання і проміжки спадання функції.

**3.4.** Точка дотику кола, вписаного у прямокутну трапецію, ділить її меншу основу на відрізки завдовжки 6 см і 3 см, рахуючи від вершини прямого кута. Обчисліть периметр трапеції.

# 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 $-(9x-8)+(6x-5)$.

А) $3x-3$; Б) $-3x-13$; В) $-3x+3$; Г) $3x-13$.

**1.2.** Через яку точку проходить графік функції $y=x^2-3$?

А) $A(-3;0)$; Б) $B(-3;6)$; В) $C(-3;\,-12)$; Г) $D(-3;\,3)$.

**1.3.** Подайте у вигляді дробу вираз $\dfrac{1}{x^2+5x}+\dfrac{1}{5x+25}$.

А) $\dfrac{1}{x+5}$; Б) $\dfrac{1}{x}$; В) $\dfrac{1}{5}$; Г) $\dfrac{1}{5x}$.

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

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

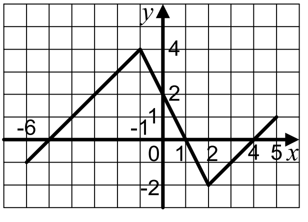
**1.5.** Спростіть вираз $(\sqrt{5}+1)^2-\sqrt{20}$.

А) 11; Б) 6; В) 26; Г) 4.

**1.6.** Товар коштував 140 грн. Через деякий час його ціна збільшилася на 35 грн. На скільки відсотків підвищилася ціна товару?

А) на 10 %; Б) на 15 %; В) на 20 %; Г) на 25 %.

**1.7.** На рисунку зображено графік функції $y=f(x)$, визначеної на проміжку [–6; 5]. Користуючись рисунком, знайдіть множину розв'язків нерівності $f(x)<0$.




А) $[-6;-1)\cup(2;\ 5]$; В) (1; 4);

Б) $[-6;-5)\cup(1;4)$; Г) (–1; 2).

**1.8.** Перший робітник виготовляє одну деталь за 2 хв, а другий робітник таку деталь — за 3 хв. За який час вони разом виготовлять 30 таких деталей?

А)за 36 хв; Б) за 6 хв; В) за 25 хв; Г) за 30 хв.

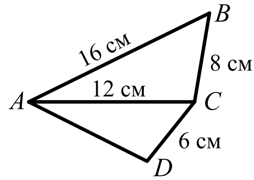
**1.9.** Обчисліть площу сектора, якщо радіус круга дорівнює 6 см, а градусна міра дуги сектора — 50°.

А) $\dfrac{5\pi}{4}$ см$^2$; Б) $\dfrac{5\pi}{2}$ см$^2$; В) $5\pi$ см$^2$; Г) $10\pi$ см$^2$.

**1.10.** У трикутнику $ABC$ відомо, що $\angle B=90°$, $AB=6$ см, $BC=8$ см. Чому дорівнює $\sin A$?

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

**1.11.** Трикутники *ABC* і *ACD*, зображені на рисунку, подібні. Знайдіть сторону *AD*.




А) 8 см; Б) 6 см; В) 12 см; Г) 9 см.

**1.12.** Знайдіть координати суми векторів $\overrightarrow{AB}$ 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.** Спростіть вираз $1{,}7x^{-6}y\cdot\left(1\frac{1}{3}x^{-1}y^{-4}\right)^{-3}$.

**2.2.** Знайдіть найменший цілий розв’язок нерівності

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

**2.3.** Знайдіть область визначення функції $y=\sqrt{2x^2-5x-3}$.

**2.4.** Корені $x_1$ і $x_2$ рівняння $x^2-6x+c=0$ задовольняють умову $x_1+4x_2=18$. Знайдіть значення *c*.

**2.5.** Більша бічна сторона прямокутної трапеції дорівнює 16 см, а гострий кут — 30°. Знайдіть площу цієї трапеції, якщо в неї можна вписати коло.

**2.6.** Діагональ *BD* чотирикутника *ABCD* є діаметром його описаного кола, *M* — точка перетину його діагоналей, $\angle ABD=32°$, $\angle CBD=64°$. Знайдіть кут *BMC*.

## *Частина третя*

Розв’язання задач 3.1 – 3.4 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв’язання схемами, графіками, таблицями.

**3.1.** Доведіть, що при всіх допустимих значеннях змінної значення виразу не залежить від значення $a$:

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

**3.2.** Дві бригади працювали на збиранні яблук. Першого дня перша бригада працювала 2 год, а друга — 3 год, причому разом вони зібрали 23 ц яблук. Наступного дня перша бригада за 3 год зібрала на 2 ц більше, ніж друга за 2 год. Скільки центнерів яблук збирала кожна бригада за 1 год?

**3.3.** Побудуйте графік функції $y=x^2+\dfrac{x^2}{1+x^2}+\dfrac{x^2}{(1+x^2)^2}+\ldots$ , де $x\neq 0$.

**3.4.** Висота рівнобедреного трикутника, проведена до основи, дорівнює 20 см, а висота, проведена до бічної сторони, — 24 см. Знайдіть площу цього трикутника.

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

А) 1; Б) 3; В) 6; Г) 9.

**1.2.** Спростіть вираз $(p-2)^2 - p(p-3)$.

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

**1.3.** Подайте у стандартному вигляді число 0,00019.

А) $0{,}19 \cdot 10^{-4}$; Б) $19 \cdot 10^{-5}$; В) $1{,}9 \cdot 10^{-4}$; Г) $1{,}9 \cdot 10^{-5}$.

**1.4.** Сплав містить 18 % міді. Скільки кілограмів сплаву треба взяти, щоб він містив 27 кг міді?

А) 180 кг; Б) 120 кг; В) 150 кг; Г) 90 кг.

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

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

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

А) [–7; –4]; [0; 4];
Б) [–4; 0]; [4; 7];
В) [–6; –2]; [2; 6];
Г) [–4; 1]; [4; 6].

**1.7.** Областю визначення якої з функцій є множина дійсних чи