

О.А. Сарана

**ЗБІРНИК  
ТЕМАТИЧНИХ  
ТА ПРОБНИХ ТЕСТІВ  
З МАТЕМАТИКИ**



ТЕРНОПІЛЬ  
НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН

УДК 74.266.21  
ББК 22.1я72  
С20

Рецензент:

*доктор педагогічних наук, професор П.О. Тадеєв*  
(Національний університет водного господарства та природокористування)

**Сарана О.А.**

С20 Збірник тематичних та пробних тестів з математики / О.А. Сарана. —  
Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2019. — 96 с.

**ISBN 978-966-10-4131-7**

Посібник містить матеріали для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) та самостійної перевірки учнями своїх знань та умінь. Це — збірка із 26 тематичних тестів, по 2 тести з 13 розділів шкільного курсу математики. Кожен із цих тестів містить по 20 завдань певного розділу шкільної математики. Крім цього, пропонується 6 пробних тестів трьох рівнів складності, які складаються із 33 завдань, що за формою і змістом наближаються до тестів зовнішнього незалежного оцінювання останніх років. Більшість завдань усіх тестів дещо складніші за реальні завдання ЗНО з математики. Тому ретельне опрацювання цих тестів створить для абітурієнтів необхідний «запас міцності» і тим убереже їх від можливих «несподіванок» під час самого оцінювання, а також сприятиме підвищенню рівня їхніх знань до рівня вимог для потенційних студентів провідних вищих навчальних закладів України. Більшість завдань посібника використовувались на підготовчих курсах факультету доуніверситетської підготовки Національного технічного університету України «КПІ».

Для учнів старших класів, учителів, викладачів математики підготовчих курсів вищих навчальних закладів.

УДК 74.266.21  
ББК 22.1я72

*Охороняється законом про авторське право.  
Жодна частина цього видання не може бути відтворена  
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

**ISBN 978-966-10-4131-7**

© Навчальна книга – Богдан, 2019  
© Сарана О.А., 2019

## Передмова

Посібник призначений для підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів та абітурієнтів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Його укладено на основі програми ЗНО та діючих навчальних програм з математики. Більшість завдань використовувались на підготовчих курсах факультету доуніверситетської підготовки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Основу посібника становить збірка із 26 тематичних тестів, по 2 тести з 13 розділів шкільного курсу математики. Кожен із цих тестів містить по 20 завдань певного розділу шкільної математики. Крім цього, пропонуються 6 пробних тестів трьох рівнів складності, кожен з яких складається із 33 завдань. За формою і змістом пробні тести наближені до тестів зовнішнього незалежного оцінювання останніх років, що дасть користувачеві змогу неодноразово самостійно випробувати себе, навіть без так званого «пробного тестування».

Перша частина тестів — це завдання із п'ятьма варіантами відповідей, з яких лише один варіант правильний. Друга частина містить завдання, які передбачають встановлення відповідності інформації, позначеної цифрами і буквами. Опрацювання завдань третьої частини тематичних та пробних тестів буде доброю підготовкою до успішного виконання завдань відкритої форми тесту ЗНО (з короткою чи розгорнутою відповіддю).

Більшість завдань усіх тестів дещо складніші за реальні завдання ЗНО з математики останніх років. Тому ретельне опрацювання поданих завдань створить для абітурієнтів необхідний «запас міцності» і тим убереже їх від можливих «несподіванок» під час самого ЗНО. А ще — сприятиме підвищенню рівня їхніх знань до рівня вимог для потенційних студентів провідних вищих навчальних закладів України.

Частина перша

# Тематичні тести

# ТЕМА 1. Числа, раціональні та ірраціональні вирази, відсотки

## ТЕСТ 1.1

### Частина 1

Завдання 1–12 мають по п'ять варіантів відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь правильна. Розв'яжіть завдання та укажіть правильну відповідь.

1. Обчисліть  $\left(\frac{2}{3} + \frac{3}{5}\right) \cdot \frac{5}{38}$ .

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{114}$	$\frac{7}{38}$	$\frac{25}{114}$

2. Обчисліть 12% від числа 250.

А	Б	В	Г	Д
24	35	30	36	32

3. У магазині купили 8 однакових зошитів по 3 грн за кожен та декілька альбомів по 4 грн за кожен. Яким із наведених нижче чисел може виражатися загальна вартість (у грн) цієї покупки?

А	Б	В	Г	Д
54	55	56	57	58

4. Спростіть вираз  $\frac{a^2 - 4}{a - 2} - \frac{1 - a^3}{1 + a + a^2}$ .

А	Б	В	Г	Д
$2a + 1$	$2a + 3$	3	$2a - 1$	1

5. Спростіть вираз  $\sqrt[3]{\sqrt{x^6}}$ , якщо  $x < 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$x$	$x^2$	$-x^2$	$-x$	$-\sqrt{x}$

6. Спростіть вираз  $\left(\frac{\sqrt{b} - 4}{\sqrt{b} + 4} + \frac{16\sqrt{b}}{b - 16}\right) : \frac{\sqrt{b} + 4}{b - 4\sqrt{b}}$ .

А	Б	В	Г	Д
1	$\sqrt{b}$	$b - 4\sqrt{b}$	$4\sqrt{b}$	4

7. Обчисліть  $125^{\frac{2}{3}} - 64^{\frac{1}{3}}$ .

А	Б	В	Г	Д
21	19	17	15	13

8. Обчисліть  $\frac{\sqrt{15} - \sqrt{7}}{\sqrt{15} + \sqrt{7}} + \frac{\sqrt{15} + \sqrt{7}}{\sqrt{15} - \sqrt{7}}$ .

А	Б	В	Г	Д
2	4,5	5	5,5	6

9. Обчисліть  $\sqrt{243^{\frac{4}{5}}} : \left(\sqrt{81^{\frac{3}{4}} - 2} + 3\right)$ .

А	Б	В	Г	Д
1,125	0,1875	2,25	3	0,5625

10. Розмістіть у порядку зростання числа:  $a = \frac{15}{16}$ ,  $b = \frac{16}{17}$ ,  $c = 15^0 - 7^{-1}$ .

А	Б	В	Г	Д
$c, a, b$	$b, a, c$	$c, b, a$	$b, c, a$	$a, c, b$

11. Знайдіть  $x^2 + \frac{9}{x^2}$ , якщо  $x + \frac{3}{x} = 5$ .

А	Б	В	Г	Д
25,36	31	19	25	25,9

12. Кішка з кошеням з'їдають пачку корму за 4 дні. Цієї пачки одному кошеняті вистачило б на 12 днів. На скільки днів вистачило б цієї пачки одній кішці?

А	Б	В	Г	Д
3	5	6	7	8

## Частина 2

**Завдання 13 передбачає встановлення відповідності. До кожного рядка, позначеного цифрою, доберіть один відповідник, позначений буквою. Письмово обґрунтуйте вибрану відповідність.**

13. Установіть відповідність між заданими виразами (1–4) та виразами, які їм тотожно дорівнюють (А–Д).

1. $x^3 + y^3$ .	А. $x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$ .
2. $(x + y)^3$ .	Б. $x^3 + y^3 + 3xy(x + y)$ .
3. $(x - y)^3$ .	В. $(x + y)(x^2 - xy + y^2)$ .
4. $(x^2 - y^2)(x + y)$ .	Г. $(x - y)(x^2 + xy + y^2)$ .
	Д. $(x - y)(x^2 + 2xy + y^2)$ .

## Частина 3

**Розв'яжіть завдання 14–20. Одержані відповіді запишіть у вигляді десяткових дробів.**

14. Обчисліть  $\sqrt{7 + 4\sqrt{3}} \cdot \sqrt{4\sqrt{28} - 10\sqrt{3}} - 13$ .

15. Спростіть вираз  $\frac{x}{y} \left( \frac{y}{x} - \frac{x}{y} \left( \frac{y^2}{x^2} - \frac{x}{y} \left( \frac{y^3}{x^3} - \frac{y^4}{x^4} \right) \right) \right)$ . У відповідь запишіть значення цього виразу

при  $x = 1,25$ ,  $y = 10$ .

16. Знайдіть найменше значення виразу  $4x^2 + y^2 - 6x + 2y + 17$ .

17. Спростіть вираз  $\frac{4\sqrt[4]{x} + x\sqrt{2}}{2\sqrt[4]{x} + \sqrt{2x}} + \sqrt{4 + x - 4\sqrt{x}}$ . У відповідь запишіть його значення при  $x = \frac{81}{64}$ .

18. При яких значеннях  $a$  і  $b$  многочлен  $P(x) = 2x^3 - 13x^2 + ax + b$  ділиться без остачі на многочлен  $Q(x) = x^2 - 7x + 6$ ? У відповідь запишіть значення добутку  $ab$ .

19. Свіжі яблука містять 85% води, а сушені — 10%. Скільки кілограмів свіжих яблук потрібно взяти, щоб отримати 6 кг сушених?

20. Є сплави двох видів із вмістом міді 5% і 40%. Яку кількість сплаву кожного виду потрібно взяти, щоби після переплавлення дістати 210 кг сплаву із вмістом міді 30%? У відповідь запишіть значення (у кг) маси першого сплаву.

## ТЕСТ 1.2

### Частина 1

Завдання 1–12 мають по п'ять варіантів відповідей, з яких тільки **ОДНА** відповідь правильна. Розв'яжіть завдання та укажіть правильну відповідь.

1. Обчисліть  $\left(\frac{3}{4} + \frac{5}{18}\right) : \frac{185}{54}$ .

А	Б	В	Г	Д
$\frac{5}{18}$	$\frac{5}{54}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{54}{37}$	$\frac{3}{10}$

2. Знайдіть число, якщо 12% від нього дорівнює 36.

А	Б	В	Г	Д
180	240	300	432	450

3. У магазині купили кілька книг по 18 грн за кожну і кілька альбомів по 12 грн за кожен. Яким із наведених нижче чисел може виражатися загальна вартість (у грн) цієї покупки?

А	Б	В	Г	Д
57	76	86	90	112

4. Спростіть вираз  $\frac{b^3 + 8}{b^2 - 2b + 4} + \frac{4 - b^2}{b + 2}$ .

А	Б	В	Г	Д
$2b$	4	0	$2b + 4$	$2b - 4$

5. Спростіть вираз  $\frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[9]{x}}$ , якщо  $x < 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt[6]{x}$	$\sqrt[9]{x^2}$	$-\sqrt[9]{x^2}$	$\sqrt[9]{x^4}$	$-\sqrt[3]{x}$

6. Обчисліть  $\frac{9}{4 + \sqrt{7}} + \frac{4}{\sqrt{7} + \sqrt{3}} + \frac{2}{\sqrt{3} - 1}$ .

А	Б	В	Г	Д
4,5	4,8	5	5,4	6

7. Спростіть вираз  $5x\sqrt{\frac{y}{x}} - 2y\sqrt{\frac{x}{y}}$ , якщо  $x < 0$ ,  $y < 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$3\sqrt{xy}$	$\pm 3\sqrt{xy}$	$-3\sqrt{xy}$	3	-3

8. Обчисліть  $81^{\frac{5}{4}} - 36^{\frac{3}{2}}$ .

А	Б	В	Г	Д
27	32	36	45	48

9. Обчисліть  $\sqrt[3]{32^{\frac{6}{5}}} \cdot \left(\sqrt{27^{\frac{2}{3}} + 7 + 1}\right)$ .

А	Б	В	Г	Д
0,8	15	16	20	68

10. Розмістіть у порядку спадання числа:  $a = \frac{11}{24}$ ,  $b = \frac{7}{18}$ ,  $c = \frac{17}{36}$ .

А	Б	В	Г	Д
$c, a, b$	$b, a, c$	$c, b, a$	$b, c, a$	$a, c, b$

11. Знайдіть  $x^3 + \frac{8}{x^3}$ , якщо  $x + \frac{2}{x} = 4$ .

А	Б	В	Г	Д
64	56	52	48	40

12. Басейн повністю наповнюється водою, якщо задіяна лише перша труба, за 36 годин, а якщо задіяна лише друга труба, — то за 28 годин. За який час буде заповнено  $\frac{4}{5}$  басейну, якщо одночасно будуть задіяні обидві труби?

А	Б	В	Г	Д
12 год	12 год 15 хв	12 год 36 хв	12 год 45 хв	12 год 50 хв

## Частина 2

**Завдання 13 передбачає встановлення відповідності. До кожного рядка, позначеного цифрою, доберіть один відповідник, позначений буквою. Письмово обґрунтуйте вибрану відповідність.**

13. Установіть відповідність між заданими виразами (1–4) та виразами (А–Д), які їм дорівнюють при всіх допустимих значеннях змінних  $a, b$ .

1. $\frac{a^3 - 8b^3}{a - 2b}$ .	А. $a^2 + 2b^2$ .
2. $\frac{a^6 + 8b^6}{a^4 - 2a^2b^2 + 4b^4}$ .	Б. $a^2 - 2b^2$ .
3. $\frac{a^4 - 4b^4}{a^2 + 2b^2}$ .	В. $(a + b)(a - 2b)$ .
4. $\frac{a^4 + 4a^2b^2 + 16b^4}{a^2 + 2ab + 4b^2}$ .	Г. $a^2 + 2ab + 4b^2$ .
	Д. $a^2 - 2ab + 4b^2$ .

## Частина 3

**Розв'яжіть завдання 14–20. Одержані відповіді запишіть у вигляді десяткових дробів.**

14. Обчисліть  $(\sqrt{3} + 1) \cdot \sqrt{2\sqrt{12} - 6\sqrt{3}} - 2$ .

15. Спростіть вираз  $(x^2 - y^2) \cdot \left( \frac{x^3 - y^3}{x - y} - xy \right)$ . У відповідь запишіть значення цього виразу при  $x = 2,5$ ,  $y = 0,5$ .

16. Знайдіть найменше значення виразу  $3x^2 + 4y^2 + 6x - 4xy + 14$ .

17. Спростіть вираз  $\frac{\sqrt{x} - 16}{\sqrt[4]{x} - 4} + \sqrt{6,25 + x - 5\sqrt{x}}$ . У відповідь запишіть його значення при  $x = \frac{81}{16}$ .

18. При яких значеннях  $a$  і  $b$  многочлен  $P(x) = x^4 - 7x^3 + ax^2 + bx - 8$  ділиться без остачі на многочлен  $Q(x) = (x - 2)^2$ ? У відповідь запишіть значення різниці  $a - b$ .

19. Іван Петрович поклав у банк 5000 грн під 15% річних. Через скільки років на його рахунку у банку буде не менше ніж 10000 грн (за умови, що відсотки за неповний рік не нараховуються)? У відповідь запишіть найменше можливе таке число.

20. Є шматок сплаву міді та олова із масою 36 кг, що містить 45% міді. Скільки чистого олова потрібно додати до цього сплаву, щоби після переплавлення новий сплав містив 40% міді?



## ТЕМА 2. Раціональні рівняння та нерівності

### ТЕСТ 2.1

#### Частина 1

Завдання 1–12 мають по п'ять варіантів відповідей, з яких тільки **ОДНА** відповідь правильна. Розв'яжіть завдання та укажіть правильну відповідь.

1. Обчисліть суму коренів рівняння  $|x - 3| = 4$ .

А	Б	В	Г	Д
8	0	6	5	4

2. Скільки дійсних коренів має рівняння  $x^6 + 3x^4 = 0$ ?

А	Б	В	Г	Д
Шість	Чотири	Два	Один	Жодного

3. Обчисліть суму  $x_1^3 + x_2^3$ , якщо  $x_1, x_2$  — корені рівняння  $x^2 - 3x + 1 = 0$ .

А	Б	В	Г	Д
6,75	9	12	18	27

4. При якому значенні параметра  $a$  число  $x = 2$  є коренем рівняння  $x^3 - ax^2 + 6x - a = 0$ ?

А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	Неможливо визначити

5. Укажіть розв'язок нерівності  $\frac{2}{x-1} < 1$ .

А	Б	В	Г	Д
$(3; +\infty)$	$(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$	$(1; 3)$	$(-\infty; 3)$	$(1; +\infty)$

6. Укажіть нерівність, яка виконується при всіх дійсних значеннях змінної  $x$ .

А	Б	В	Г	Д
$x^2 > 0$	$ x  < -3$	$x +  x+1  > 0$	$x^2 - 2x + 5 < 0$	$x^2 - 10x + 30 > 0$

7. Відомо, що  $2 \leq x \leq 20$ ,  $1 \leq y \leq 6$ . Укажіть проміжок, якому точно належить число  $x - 2y$ .

А	Б	В	Г	Д
$[0; 8]$	$[4; 18]$	$[-10; 18]$	$[3; 26]$	$[-4; 18]$

8. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x + 1} < 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$(-2; 2)$	$(-\infty; -2) \cup (1; 2)$	$(-2; 1) \cup (1; 2)$	$(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$	$(-2; 1) \cup (2; +\infty)$

9. Розв'яжіть нерівність  $|x - 3| + 2x > 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$x > 1$	$x > -3$	$-3 < x < 1$	$x > 0$	$x \in (-3; 3) \cup (3; +\infty)$

10. Знайдіть усі значення  $a$ , при яких рівняння  $ax^2 + 6x + 3 = 2x^2$  має точно один дійсний корінь.

А	Б	В	Г	Д
2	2; 5	5	0	Такого $a$ не існує

11. Укажіть множину розв'язків нерівності  $\frac{x-a}{x^2-1} < 0$ , якщо  $a > 1$ .

А	Б	В	Г	Д
$(-1; a)$	$(-\infty; a)$	$(-1; 1) \cup (1; a)$	$(-\infty; -1) \cup (1; a)$	$(-1; 1) \cup (a; +\infty)$

12. Знайдіть найменше ціле значення  $a$ , при якому рівняння  $x^4 - 2(a+2)x^2 + 2a + 3 = 0$  має чотири різних дійсних розв'язки.

А	Б	В	Г	Д
-2	-1	0	1	Такого $a$ не існує

## Частина 2

**Завдання 13 передбачає встановлення відповідності. До кожного рядка, позначеного цифрою, доберіть один відповідник, позначений буквою. Письмово обґрунтуйте вибрану відповідність.**

13. Установіть відповідність між даними умовами (1–4) та наслідками з них (А–Д).

Нехай $a \neq 0$ , $b, c$ — деякі дійсні числа.	А. Виконуються умови: $a < 0$ , $b < 0$ та $c > 0$ .
1. Нерівність $(ax - b)(x - c) > 0$ виконується при всіх дійсних $x \geq 0$ .	Б. Виконуються умови: $a > 0$ , $b < 0$ та $c < 0$ .
2. Нерівність $(ax - b)(x - c) > 0$ виконується при всіх дійсних $x \leq 0$ .	В. Виконуються умови: $a > 0$ , $b > 0$ та $c < 0$ .
3. Нерівність $(ax - b)(x - c) < 0$ виконується при всіх дійсних $x \geq 0$ .	Г. Виконуються умови: $a > 0$ , $b > 0$ та $c > 0$ .
4. Нерівність $(ax - b)(x - c) < 0$ виконується при всіх дійсних $x \leq 0$ .	Д. Виконуються умови: $a < 0$ , $b > 0$ та $c < 0$ .

## Частина 3

**Розв'яжіть завдання 14–20. Одержані відповіді запишіть у вигляді десяткових дробів.**

14. Розв'яжіть рівняння  $(x^2 + 4x + 6)^2 - 6x(x^2 + 4x + 6) = 27x^2$ . У відповідь запишіть добуток найбільшого і найменшого дійсних коренів цього рівняння.

15. Розв'яжіть рівняння  $x^4 - 17x^3 + 96x^2 - 222x + 180 = 0$ . У відповідь запишіть суму двох найменших дійсних коренів цього рівняння.

16. Розв'яжіть рівняння  $x^4 - 12x^3 + 56x^2 - 144x + 144 = 0$ . У відповідь запишіть суму всіх дійсних коренів цього рівняння.

17. Розв'яжіть нерівність  $|x+4| + |x-2| \leq x+9$ . У відповідь запишіть суму найбільшого та найменшого цілих розв'язків цієї нерівності.

18. Розв'яжіть нерівність  $(x-1)(x+2)(x+3)(x+6) \leq 160$ . У відповідь запишіть суму всіх цілих розв'язків цієї нерівності.

19. При якому значенні  $a$  розв'язком нерівності  $x^2 - (3a-6)x + 2a^2 - 6a \leq 0$  є проміжок завдовжки 2015? Якщо таких значень декілька, то запишіть у відповідь їхню суму.

20. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $\frac{x^2 - (a+1)x + 36}{|x-3} = 0$  має єдиний корінь? Якщо таких значень декілька, то запишіть у відповідь найбільше з них.