Методичні вказівки
для підготовки до національного мультипредметного тесту
блоку математика з теми «Числові вирази»
для слухачів підготовчих курсів
Частина 1

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
для підготовки до національного мультипредметного тесту
блоку математика з теми «Числові вирази»
для слухачів підготовчих курсів
Частина 1

Вінниця
ВНТУ
2025

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 8 від 20.03.2025 р.)

Рецензенти:
В. А. Петрук, доктор педагогічних наук, професор
В. М. Бурдейний, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Методичні вказівки для підготовки до національного мультипредметного тесту блоку математика з теми «Числові вирази» для слухачів підготовчих курсів. Частина 1 [Електронний ресурс] / уклад. Г. Г. Кашканова. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – (PDF, 32 с.)

В даних методичних вказівках довідковий теоретичний матеріал з теми «Числові вирази», приклади розв’зування типових завдань, завдання для самостійного розв’зання, тематичні та контрольні тести подано згідно з Програмою зовнішнього незалежного оцінювання результатів вивчення математики, отриманих на основі повної загальної середньої освіти. Матеріал призначений для відпрацювання навичок розв’язування завдань для підготовки до національного мультипредметного тесту блоку математика.

Методичні вказівки адресовано слухачам підготовчих курсів.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

Інколи потрібно говорити про складні речі,
але слід робити це якмога простіше.
Готфрід Гарді (математик)

Подання та опрацювання необхідного матеріалу для написання сертифікаційної роботи національного мультипредметного тесту (НМТ) блоку математика вимагає відповідних підходів до викладання математики на підготовчих курсах.

Метою запропонованих методичних вказівок є організація повторення необхідного теоретичного матеріалу, закріплення навичок розв’язування відповідних завдань, самостійної роботи та контролю знань слухачів підготовчих курсів.

Завдання блоку НМТ з математики складають згідно з Програмою зовнішнього незалежного оцінювання результатів вивчення математики, отриманих на основі повної загальної середньої освіти. Вони охоплюють всі теми з алгебри та геометрії, які вивчаються в школі. До цих тем належать:

✓ «Числа і вирази»;

✓ «Рівняння, нерівності і їх системи»;

✓ «Функції»;

✓ «Ймовірність випадкової події, вибіркові характеристики (середнє значення), аналіз діаграм та графіків»;

✓ «Планіметрія»;

✓ «Стереометрія».

Тест НМТ з математики має 22 завдання, з яких:

- 15 завдань з вибором однієї правильної відповіді з п’яти варіантів;
- 3 завдання на встановлення відповідності (потрібно встановити по 3 «логічні пари»);
- 4 завдання відкритої форми з короткою відповіддю (неструктуровані завдання).

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю в тестах з математики не передбачено.

Завдання сертифікаційної роботи з математики спрямовані на оцінку знань та умінь учасників НМТ, а саме:

- створювати математичні моделі реальних об’єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі математичними способами;

- виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, вміти складати та розв’язувати пропорції, використовувати наближені обчислення;
- здійснювати перетворення виразів, розуміючи змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, обчислювати числові значення виразів при заданих значеннях змінних, записувати з рівності двох виразів одну змінну через інші;
- вміти аналізувати і досліджувати властивості функцій та будувати їхні графіки;
- розв’язувати рівняння, нерівності та їх системи, текстові задачі складанням рівнянь, нерівностей та їх систем;
- віднаходити на рисунках та будувати геометричні фігури, розрізняючи їхні властивості;
- відшукувати такі кількісні характеристики геометричних фігур як довжини, величини кутів, дуг, площі, об’єми;
- розв’язувати задачі з елементами комбінаторики та найпростіші задвдання на обчислення ймовірності випадкових подій;
- аналізувати інформацію подану графічно, таблично, текстово тощо.

В запропонованих методичних вказівках розглянуто раціональні та ірраціональні числа та вирази, їх порівняння, дії над ними, тотожні перетворення раціональних та ірраціональних виразів.

Способи навчальної діяльності спрямовані на досягнення таких предметних умінь, як розпізнавати види чисел та вміти порівнювати їх; обчислювати числові вирази, використовуючи арифметичні дії над дійсними числами; вирази, в записі яких є арифметичні квадратні корені, обчислювати без застосування пристроїв; виконувати дії над степенями з раціональним показником та перетворювати вирази з коренем, згідно основних правил та властивостей.

1 ЧИСЛА І ВИРАЗИ

1.1 Числові множини

1. *Натуральні числа* – це числа, якими користуються під час лічби: *1,2,3,4,…n,…* *N* – позначення множини натуральних чисел.

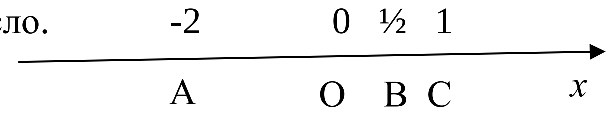
2. Два числа, які відрізняються тільки знаком, називають *протилежними.*

3. *Цілі числа* – це натуральні, протилежні їм числа і число 0:…*-2,-1,0,1,2,…* *Z* – позначення множини цілих чисел.

4. *Раціональні числа* – це всі цілі та дробові числа виду $\frac{m}{n}$, де $m \in Z$, $n \in N$. *Q* – позначення множини раціональних чисел.

5. *Ірраціональні числа* – це нескінченні десяткові неперіодичні дроби і числа, які не можна записати у вигляді $\frac{m}{n}$. *I* – позначення множини ірраціональних чисел.

6. *Дійсні числа* – це раціональні та ірраціональні числа. Кожне дійсне число можна зобразити точкою на числовій осі, а кожній точці числової осі поставити у відповідність дійсне число.



R – позначення множини дійсних чисел.

1.2 Основні ознаки подільності

Задане число *поділиться* на:

2 – якщо остання цифра його запису парна (0,2,4,6,8).

3, 9 – якщо сума його цифр ділиться на 3 (на 9). Наприклад, 19002 ділиться на 3, а 8037 – на 3 і на 9.

4, 25 – якщо воно закінчується двома нулями або число, записане його двома останніми цифрами, ділиться на 4 (25). Наприклад, числа 2216, 3008, 5200 діляться на 4,1275 ділиться на 25, 5200 ділиться на 4 і на 25,

5 – якщо закінчується цифрою 0 або 5. Наприклад, 12750 ділиться на 5.

6 – діляться ті числа, які діляться на 2 і на 3 одночасно. Наприклад, 323112 ділиться на 6.

8, 125 – якщо закінчується трьома нулями або число, записане його трьома останніми цифрами, ділиться на 8. Наприклад, число 15064 ділиться на 8, а 3279000 – на 8 і 125.

7, 11, 13 – якщо, різниця між числом, складеним із трьох останніх цифр, і числом, складеним із решти цифр заданого числа (або навпаки), ділиться відповідно на 7, 11 або 13. Наприклад, чисдо 253253 поділиться на 7, 11, 13, тому що 253-253=0, а число 253264 поділиться на 11, бо різниця 264-253=11 – ділиться на 11.

Сума поділиться без остачі на деяке число тоді і тільки тоді, коли кожний її доданок без остачі ділиться на це число.

Наприклад, 21+56+63=140 – ділиться на 7, оскільки кожен доданок 21, 56, 63 ділиться на 7 без остачі.

1.3 Дільник, кратне

Будь-яке натуральне число, на яке ділиться дане число, називають *дільником* цього числа.

Числа бувають простими або складеними.

Число а називають *простим*, якщо його дільниками є лише одиниця та саме число *а.* Наприклад, числа 2;3;5;7;13;…– прості.

Якщо *число а* має крім одиниці і самого *а* ще інші дільники, то його називають *складеним.* Числа 4, 6, 15, 21, – складені. Одиниця має тільки один дільник, тому не буде ні простим, ні складеним числом.

Розкласти складене число на прості множники означає записати це число як добуток його дільників, які є простими числами. Наприклад, $36 = 6 \cdot 6 = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 = 2^2 \cdot 3^2$.

Числа, які мають тільки один спільний дільник – одиницю, називають *взаємно простими*. Наприклад, числа 65 і 306 – взаємно прості тому, що $65 = 1 \cdot 5 \cdot 13$; $306 = 1 \cdot 2 \cdot 3^2 \cdot 17$ мають спільний дільник тільки одиницю.

Найбільшим спільним дільником (НСД) даних чисел називають найбільше число, на яке всі дані числа діляться без остачі.

Найменшим спільним кратним (НСК) даних чисел називають найменше число, яке ділиться на кожне з них без остачі.

Щоб знайти найменше спільне кратне та найбільший спільний дільник даних чисел, потрібно ці числа розкласти на найпростіші множники і для найбільшого спільного дільника взяти їх перетин, а для найменшого спільного кратного – об'єднання.

Приклад 1. Знайти НСД (42; 70) та НСК (42; 70).

Розкладемо на найпростіші множники числа 42 і 70: $\begin{matrix} 42 = 2 \cdot 3 \cdot 7 \\ 70 = 2 \cdot 5 \cdot 7 \end{matrix}$, маємо НСД(42; 70)=$2 \cdot 7 = 14$, а НСК(42; 70)=$2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 210$.

Приклад 2. Знайти НСД (270; 300; 315) та НСК (270; 300; 315).

Розкладемо на найпростіші множники дані числа:

270	2	300	2	315	3
135	3	150	2	105	3
45	3	75	3	35	5
15	3	25	5	7	7
5	5	5	5	1	
1		1			

$270=2\cdot 3^3\cdot 5$ $\qquad 300=2^2\cdot 3\cdot 5^2$ $\qquad 315=3^2\cdot 5\cdot 7$

Тоді НСД(270,300,315)=$3\cdot 5=15$ – найбільший спільний дільник чисел 270, 300, 315; НСК(270,300,315)=$2^2\cdot 3^3\cdot 5^2\cdot 7=18900$ – їх найменше спільне кратне.

Алгоритм Евкліда для НСД (а,в) а>в:

Схема використання алгоритму:

$$1)\ a \ \begin{array}{|l} b \\ \hline q_1 \end{array} \quad 2)\ b \ \begin{array}{|l} r_1 \\ \hline q_2 \end{array} \quad 3)\ r_1 \ \begin{array}{|l} r_2 \\ \hline \ \end{array}$$
$$\text{Остач.}r_1 \qquad \text{Остач.}r_2$$

Остання, відмінна від нуля, остача є шуканим найбільшим спільним дільником.

Приклад 3. Знайти найбільший спільний дільник чисел 42 і 70.

Маємо 1) 70:42=1 остача – 28, 2) 42:28=1 остача – 14, 3) 28:14=2, остання остача відмінна від нуля дорівнює 14, тому НСД(42,70)=14.

Найменше спільне кратне чисел a і b можна знайти за формулою:

$$HCK(a,b)=\frac{ab}{HCD(a,b)}$$

Приклад 4. Знайти найменше спільне кратне чисел 360 і 70.

Очевидно,що $НСД(360;70)=10$, тоді $НСК(360;70)=\frac{360\cdot 70}{10}=2520$.

1.4. Дроби

Звичайним дробом називають число, яке можна подати у вигляді $\frac{p}{q}$,

де p – чисельник дробу (ціле число), q – знаменник дробу (натуральне число). Звичайний дріб із знаменником 10, 100, 1000, називають *десятковим.* Звичайні дроби поділяються на правильні і неправильні.

Дріб $\frac{p}{q}$ називають *правильним*, якщо $p<q$.

Якщо $p>q$ або $p=q$, то дріб називають *неправильним*.

Неправильний дріб можна записати у вигляді *мішаного числа* шляхом виділення цілої частини. Щоб виділити цілу частину неправильного дробу, його чисельник ділять на знаменник. Наприклад, дріб $\frac{5}{17}$ – правильний, а дріб $\frac{17}{5}$ – неправильний, який можна записати мішаним числом як 17:5=$3\frac{2}{5}$

Дії з дробами:

1) додавання $\frac{a}{n}+\frac{b}{m}=\frac{am+bn}{mn}$; 2) віднімання $\frac{a}{n}-\frac{b}{m}=\frac{am-bn}{mn}$;

3) множення $\frac{a}{n}\cdot\frac{b}{m}=\frac{a\cdot b}{n\cdot m}$; 4) ділення $\frac{a}{n}:\frac{b}{m}=\frac{am}{bn}$.

Основна властивість дробу: чисельник і знаменник дробу можна помножити чи поділити на деяке натуральне число, то в результаті одержимо дріб рівний даному.

Наприклад, $\frac{1}{7}=\frac{1\cdot 3}{7\cdot 3}=\frac{3}{21}$; $\frac{25}{100}=\frac{25:25}{100:25}=\frac{1}{4}$;

При розв'язуванні задач на знаходження *дробу від числа*, треба дріб помножити на це число. Наприклад, $\frac{4}{5}$ від 235 буде $\frac{4}{5}\cdot 235=188$.

Якщо ставиться задача знайти *число за його дробом*, тоді дану частину шуканого числа ділять на дріб. Наприклад, якщо $\frac{2}{3}$ від деякого числа становлять 214, то саме число буде $214:\frac{2}{3}=\frac{214\cdot 3}{2}=321$.

Нескінченний десятковий дріб, у якого одна або декілька цифр незмінно повторюється в одній і тій же послідовності, називають *періодичним десятковим дробом.* Сукупність цифр, що повторюється, називають *періодом дробу.* Періодичні десяткові дроби можуть бути:

1) *чисто періодичними* – період починається зразу після коми, наприклад, 2,(05)=2,050505…; 0,(3)=0,333…; 1,(125)=1,125125125…;

2) *мішаними* – між комою і першим періодом є одна або декілька цифр, що не повторюються, наприклад, 2,1(05)=2,1050505…; 0,26(3)=0,26333…; 1,172(4)=1,172444…

При перетворенні звичайного дробу, в знаменнику якого не має множників 2 або 5, в нескінченний десятковий отримаємо чисто періодичний дріб, якщо вони є – мішаний.

Наприклад, при перетворенні звичайних дробів $\frac{5}{27}$; $\frac{7}{12}$в десяткові отримаємо періодичні дроби:

$\frac{5}{27}=\frac{5}{3^3}=0{,}185185...=0,(185)$; $\frac{7}{12}=\frac{7}{2\cdot 2\cdot 3}=0{,}58333...=0{,}58(3)$.

Перетворення періодичного дробу в звичайний:

а) якщо дріб чисто періодичний, то потрібно в чисельнику записати його період, а в знаменнику стільки дев'яток, скільки цифр у періоді:

$2,(05)=2\frac{5}{99}$ $0,(063)=\frac{63}{999}$ $0,(7)=\frac{7}{9}$.

б) якщо дріб мішаний, тоді потрібно різницю між числом, що стоїть до другого періоду, і числом, що стоїть до першого періоду, записати в чисельнику, в знаменнику – стільки дев'яток скільки цифр у періоді і в кінці дописати стільки нулів, скільки цифр між комою і періодом. Наприклад,

$0{,}3(52)=\frac{352-3}{990}=\frac{349}{990}$; $5{,}7(8)=5\frac{78-7}{90}=5\frac{71}{90}$.

Число m записане як $m=a\cdot 10^n$, де $1\le a<10, n\in Z$, буде подане в с*тандартному вигляді.* Показник степеня *n* називають порядком числа *m.*

Наприклад, $m=75000=7{,}5\cdot 10^4$; $k=0{,}0000023=2{,}3\cdot 10^{-6}$, порядок цих чисел відповідно 4 і -6.

1.5 Середнє арифметичне, геометричне чисел

Середнє арифметичне чисел $a_1, a_2, \ldots a_n$ – це число $\overline{a}=\frac{a_1+a_2+...+a_n}{n}$, якщо $n=2$, то $\overline{a}=\frac{a_1+a_2}{2}$.

Середнім геометричним чисел $a_1, a_2, \ldots a_n$ називають число $\sqrt[n]{a_1a_2\ldots a_n}$, якщо $n=2$, то $\sqrt{a_1a_2}$.

Наприклад, середнім арифметичним і геометричним чисел 2, 7, 9 відповідно є (2+7+9):3=6 та $\sqrt[3]{2\cdot 7\cdot 9}=\sqrt[3]{126}$.

1.6 Модуль (абсолютна величина) числа

Модулем числа *a* називають саме це число, якщо $a\geq 0$ і протилежне йому, якщо $a<0$, тобто $|a|=\begin{cases} a, a\geq 0 \\ -a, a<0 \end{cases}$.

Наприклад, $|7|=7$; $|-12|=12$; $\left|\sqrt{3}-5\right|=-\left(\sqrt{3}-5\right)=5-\sqrt{3}.$

Геометрично $|a|$ – *це відстань* від початку відліку до точки, якій відповідає це число.

Властивості модуля:

1. Абсолютная величина – число невід'ємне $|a|\geq 0.$
2. Протилежні числа мають рівні модулі $|a|=|-a|$.
3. Дійсне число не більше своєї абсолютної величини: $a\leq|a|$.
4. $|a+b|\leq|a|+|b|$.
5. $|a-b|\geq|a|-|b|$.
6. $|ab|=|a||b|$.
7. $\left|\frac{a}{b}\right|=\frac{|a|}{|b|}$ $\quad |b|\neq 0.$
8. $|x|\leq a \quad \leftrightarrow -a\leq x\leq a$.
9. $|x|\geq a \quad \leftrightarrow \quad \left[\begin{array}{l} x\geq a \\ x\leq -a \end{array}\right.$.

1.7 Пропорції

Відношенням називають число, що показує, яку частку одна величина становить від іншої. Відношення дорівнює частці двох величин – попередньої і наступної. Відношення записують $a:b$ або $\frac{a}{b}$.

При знаходженні відношень величин їх приводять до однакових одиниць вимірювання. Важливим прикладом відношення є масштаб географічної мапи. *Масштаб* – це відношення відстані на карті до відповідної відстані на місцевості. Наприклад, масштаб 1:100000 означає, що 1см на карті відповідає 100000 см=1000 м=1 км на місцевості. Так, якщо на карті, масштаб якої 1:500000, відстань між двома містами дорівнює 15 см, тоді ця відстань на місцевості буде $15\cdot 5=75$ км.

Два рівні відношення утворюють пропорцію: $\frac{a}{b}=\frac{x}{y}$,

де a, y – крайні члени, b, x – середні.

Властивості пропорцій:

1. Добуток крайніх членів пропорції $\frac{a}{b}=\frac{x}{y}$ дорівнює добутку її середніх членів: $ay=bx$.

2. Числа *а ,в, х, у* утворюють пропорцію $\frac{a}{b}=\frac{x}{y}$, якщо $ay=bx$

3. Пропорція не зміниться, якщо поміняти місцями крайні і середні члени, або ті та інші одночасно $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\rightarrow\frac{a}{c}=\frac{b}{d}$ або $\frac{d}{b}=\frac{c}{a}$ або $\frac{d}{c}=\frac{b}{a}$.

Приклад 5. Знайти *х* із пропорції: $x:1\frac{3}{7}=1\frac{1}{5}:1\frac{1}{3}$.

Маємо $x:\frac{10}{7}=\frac{6}{5}:\frac{4}{3}\rightarrow\quad \frac{x}{\frac{10}{7}}=\frac{\frac{6}{5}}{\frac{4}{3}}\quad x=\frac{\frac{10}{7}\cdot\frac{6}{5}}{\frac{4}{3}}=\frac{10\cdot6\cdot3}{7\cdot5\cdot4}=\frac{12\cdot3}{7\cdot4}=\frac{9}{7}=1\frac{2}{7}$.

Дві величини, які залежать одна від одної так, якщо із збільшенням однієї із них інша *збільшується* у тому ж відношенні: $\frac{x_2}{x_1}=\frac{y_2}{y_1}=k$ – коефіцієнт пропорційності, називають *прямо пропорційними.*

Наприклад, якщо пішохід рухається зі сталою швидкістю, то час руху і відстань прямо пропорційні:

Час	*Відстань*	
3год	18км	$\downarrow\frac{3}{5}=\frac{18}{30}\downarrow$
5год	30км	

Дві величини, які залежать одна від одної так, якщо із збільшенням однієї із них інша у тому ж відношенні: $\frac{x_2}{x_1}=\frac{y_2}{y_1}=k$ – коефіцієнт пропорційності *зменшується,* називають *обернено пропорційними.*

Наприклад, якщо пішохід проходить деяку сталу відстань, тоді його швидкість руху і час будуть обернено пропорційними величинами:

Наприклад, якщо відстань стала, то

Швидкість	*Час*	
20км/год	6год	$\uparrow\cdots\frac{20}{30}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}\ldots\downarrow$,
30км/год	4год	

1.8 Степінь, властивості степенів

Степенем числа а з натуральним показником n називають добуток *n* множників, кожен із яких дорівнює *а.*

Тобто $a^1 = a,\quad a^n = a \cdot a \cdot \ldots \cdot a$, де *a* – дійсне число – *основа* степеня, *n* – натуральне число – *показник*. Наприклад, $3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$.

Властивості степенів із натуральним показником:

Нехай *a, b* – дійсні числа, *p, q* – натуральні числа, тоді

1. $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$.

2. $\dfrac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$.

3. $\left(a^p\right)^q = a^{p \cdot q}$.

4. $a^p \cdot b^p = (a \cdot b)^p$.

5. $\dfrac{a^p}{b^p} = \left(\dfrac{a}{b}\right)^p$.

Наприклад, 1) $3^5 \cdot 3^7 = 3^{5+7} = 3^{12}$; 2) $\left(5^4\right)^3 = (5)^{4 \cdot 3} = 5^{12}$: 3) $\dfrac{2^8}{2^3} = 2^{8-3} = 2^5$.

Примітка: *Зазначені властивості виконуються для будь якого дійсного показника степеня.*

Розглянемо *степінь a^p, де pєz:*

а) якщо $p=0$, то за означенням $a^0=1$ $(a\neq 0)$;

б) якщо $p<0$, нехай $p=-n$, тоді $a^p = a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$, $(a\neq 0)$;

Наприклад, $4^{-2} = \dfrac{1}{4^2} = \dfrac{1}{16}$.

в) $p = \dfrac{m}{n}, n \in N, m \in z$ – раціональне число.

Вираз має зміст, якщо $a>0$, тоді $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$.

Наприклад, 1) $3^{\frac{2}{5}} = \sqrt[5]{3^2} = \sqrt[5]{9}$, 2) $2^{-\frac{1}{3}} = \dfrac{1}{2^{\frac{1}{3}}} = \dfrac{1}{\sqrt[3]{2}}$.

1.9 Поняття кореня

Коренем n-го степеня із дійсного числа *a*, де $n \in N$, називають дійсне число *x*, *n*-ий степінь якого дорівнює *a*: $\sqrt[n]{a}=x$, де $x^n = a$.

З означення видно, що $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$.

Арифметичним коренем n-го степеня з невід'ємного числа *a, (a≥0)* називають невід'ємне число, *n-й* степінь якого дорівнює *a.*

Наприклад, арифметичний корінь з 9 та 16 відповідно буде $\sqrt{9}=3$; $\sqrt{16}=4$.

Якщо *a≥0 і b≥0*, то *дії над коренями* виконують за правилами 1) – 8).

1. $\sqrt[n]{ab}=\sqrt[n]{a}\cdot\sqrt[n]{b}$
2. $\sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}=\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}},\ b\neq 0$.
3. $\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}}=\sqrt[nk]{a}$. $n\in N, k\in N, n>1, k>1$.
4. $(\sqrt[n]{a})^m=\sqrt[n]{a^m}$.
5. $\sqrt[n]{a^m}=\sqrt[kn]{a^{mk}}$, *k, m, n* – натуральні.
6. Винесення множника з під знака кореня:

- для кореня непарного степеня: $\sqrt[2k+1]{a^{2k+1}b}=a\cdot\sqrt[2k+1]{b}$.

Наприклад, 1) $\sqrt[3]{(-7)^3\cdot 3}=-7\sqrt[3]{3}$;

2) $\sqrt[5]{\left(1-\sqrt{3}\right)^5\cdot 8}=\left(1-\sqrt{3}\right)\sqrt[5]{8}$.

- для кореня парного степеня: $\sqrt[2k]{a^{2k}b}=|a|\cdot\sqrt[2k]{b}$.

Наприклад, 1) $\sqrt[4]{(-2)^4\cdot 5}=|-2|\sqrt[4]{5}=2\sqrt[4]{5}$;

2) $\sqrt[6]{\left(1-\sqrt{2}\right)^6\cdot 3}=\left|1-\sqrt{2}\right|\sqrt[6]{3}=\left(\sqrt{2}-1\right)\sqrt[6]{3}$.

7. Внесення множника під знак кореня:

- для кореня непарного степеня: $a\cdot\sqrt[2k+1]{b}=\sqrt[2k+1]{a^{2k+1}b}$.

Наприклад, $4\sqrt[3]{5}=\sqrt[3]{4^3 5}$.

- для кореня парного степеня: $a\cdot\sqrt[2k]{b}=\left[\begin{array}{ll}\sqrt[2k]{a^{2k}b}, & a\geq 0,\quad b\geq 0\\ -\sqrt[2k]{a^{2k}b}, & a<0,\quad b\geq 0\end{array}\right.$.

Наприклад, 1) $2\sqrt[4]{3}=\sqrt[4]{2^4\cdot 3}=\sqrt[4]{48}$;

2) $\left(1-\sqrt{5}\right)\sqrt[6]{2}=-\sqrt[6]{\left(1-\sqrt{5}\right)^6\cdot 2}$.

8. Звільнення від ірраціональності в знаменнику дробового виразу.

Два ірраціональних вирази P і R, добуток яких PR знищує ірраціональність, тобто є раціональним виразом, називають взаємно *спряженими*.

Спряженим до $\sqrt{a}$ є $\sqrt{a}$; вирази $\sqrt[3]{a}$ і $\sqrt[3]{a^2}$; $\left(\sqrt{a}-\sqrt{b}\right)$ і $\left(\sqrt{a}+\sqrt{b}\right)$;

$\left(\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b}\right)$ і $\left(\sqrt[3]{a^2} \mp \sqrt[3]{a}\cdot\sqrt[3]{b} + \sqrt[3]{b^2}\right)$ – взаємно спряжені.

Щоб звільнитись від ірраціональності в знаменнику дробу потрібно чисельник і знаменник дробу помножити на спряжений до знаменника вираз.

Наприклад**,** звільнитись від ірраціональності в знаменнику дробу:

1) $\dfrac{3}{\sqrt{7}} = \dfrac{3\sqrt{7}}{\sqrt{7}\sqrt{7}} = \dfrac{3\sqrt{7}}{7}$;

2)

$$\frac{4}{2-\sqrt{3}} = \frac{4\left(2+\sqrt{3}\right)}{\left(2-\sqrt{3}\right)\left(2+\sqrt{3}\right)} = \frac{4\left(2+\sqrt{3}\right)}{2^2-\left(\sqrt{3}\right)^2} = \frac{4\left(2+\sqrt{3}\right)}{4-3} = \frac{4\left(2+\sqrt{3}\right)}{1} = 4\left(2+\sqrt{3}\right).$$

1.10 Зразки розв’язання тематичних завдань

Приклад 1. Із ряду чисел

$$-\frac{8}{2};\quad 14;\quad \sqrt{7};\quad -213;\quad \sqrt{25};\quad 0;\quad 15,7;\quad \frac{49}{7};\quad 3,(5);\quad 26:\quad \pi;\quad 1\frac{1}{3}:$$

$$(-3)^2;\quad 1200:\quad -3,246:\quad 3,14;\quad -\frac{5}{7};\quad \sqrt{12};\quad -\frac{15}{3}$$

виберіть натуральні числа, цілі числа, раціональні й ірраціональні числа.

*Розв***’***язання*. Натуральні числа:14; $\sqrt{25}:\dfrac{49}{7}$; 26;1200; $(-3)^2$.

Цілі числа: 14; $\sqrt{25}:\dfrac{49}{7}$; 26;1200; $(-3)^2$ 0; $-\dfrac{8}{2}$; -213; $-\dfrac{15}{3}$.

Раціональні числа:

$$-\frac{8}{2};\quad 14;\quad ;\quad -213;\quad \sqrt{25};\quad 0;\quad 15,7;\quad \frac{49}{7};\quad 3,(5);\quad 26:\quad 1\frac{1}{3}:$$

.

$$(-3)^2;\quad 1200:\quad -3,246:\quad 3,14;\quad -\frac{5}{7};\quad -\frac{15}{3}$$

Ірраціональні числа: $\sqrt{7}$; π; $\sqrt{12}$.

Приклад 2. Обчисліть: 1) $|-3| \cdot 4 - |-4|$; 2) $(|-15| - |-3|) : |-4|$.

Розв'язання. 1) $|-3| \cdot 4 - |-4| = 3 \cdot 4 - 4 = 8$.

2) $(|-15| - |-3|) : |-4| = (15 - 3) : 4 = 12 : 4 = 3$.

Відповідь. 8; 3.

Приклад 3. Спростіть вираз $3x - |2x|$, якщо $x < 0$/.

Розв'язання. Якщо $x < 0$, то $|x| = -x$, тоді $3x - |2x| = 3x - (-2x) = 3x + 2x = 5x$.

Відповідь. 5x.

Приклад 4. Запишіть дільники чисел 24 і 32. Виберіть серед них спільні дільники цих чисел.

Розв'язання. Дільники числа 24: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24.

Дільники числа 32: 1, 2, 4, 8,16, 32.

Спільні дільники чисел 24 і 32: 1, 2, 4, 8.

Приклад 5. Розкладіть число 24180 на прості множники.

Розв'язання. 24180:2
12090:2
6045:3
2015:5
403:13
31:31
1

Тоді $24180 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13 \cdot 31$.

Відповідь. $24180 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13 \cdot 31$.

Приклад 6. Серед чисел 11112; 2197; 9465; 1350; 4433; 618; 3710 виберіть числа, які: 1) кратні 5, 2) кратні 6.

Розв'язання. 1) кратні 5: 9465; 1350; 3710.
2) кратні 6: 11112; 1350; 618.

Приклад 7. Учням першого класу придбали зошити і книги у відношенні 5:2 відповідно. Яким числом може виражатись їх загальна кількість?

А	Б	В	Г	Д
55	53	62	84	79

Розв'язання. Загальна кількість зошитів і книг кратна 5+2=7. Серед поданих чисел тільки 84 кратне 7, оскільки 84 : 7 = 12.

Відповідь. 84.

Приклад 8. Три пароплави здійснюють свої рейси з м. Одеса. Перший пароплав здійснює свій рейс за 80 год, другий – за 120 год, а третій – за 130 год. В перший рейс пароплави вийшли одночасно. Через скільки діб найраніше вони знову зустрінуться в порту?

Розв'язання. Знайдемо найменше спільне кратне чисел 80, 120, 130.

$80 = 8 \cdot 10 = 2^3 \cdot 2 \cdot 5 = 2^4 \cdot 5;$ $\quad 120 = 12 \cdot 10 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5;$ $130 = 10 \cdot 13 = 2 \cdot 5 \cdot 13,$ тоді НСК (80,120,130)= $2^4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13 = 16 \cdot 15 \cdot 13 = 3120.$ Пароплави зустрінуться в порту через 3120 годин, або 3120:24=130 діб.

Відповідь. 130 діб.

Приклад 9. Обчисліть вираз $3\frac{2}{5} : \frac{17}{30}$.

Розв'язання. $3\frac{2}{5} : \frac{17}{30} = \frac{17}{5} : \frac{17}{30} = \frac{17}{5} \cdot \frac{30}{17} = 6.$

Відповідь. 6.

Приклад 10. На скільки $\frac{2}{7}$ від 49 менше $\frac{5}{6}$ від 54?

Розв'язання. Знайдемо $\frac{2}{7}$ від 49 і $\frac{5}{6}$ від 54.

Маємо $\frac{2}{7} \cdot 49 = \frac{2 \cdot 49}{7} = 14,$ $\quad \frac{5}{6} \cdot 54 = \frac{5 \cdot 54}{6} = 45.$ Тоді 45-14=31.

Відповідь. 31.

Приклад 11. Обчислити $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$.

А	Б	В	Г	Д
4	16	$2\sqrt[7]{2}$	2	8

Розв'язання. Використовуючи властивості коренів, перетворимо даний вираз $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}} = \sqrt[7]{\frac{256}{2}} = \sqrt[7]{128} = \sqrt[7]{2^7} = 2$.

Відповідь. Г.

Приклад 12. Обчислити $\sqrt{2+\sqrt{9+4\sqrt{2}}}$.

А	Б	В	Г	Д
1	2	$\sqrt{2}-1$	$\sqrt{5+2\sqrt{2}}$	$\sqrt{2}+1$

Розв'язання. Перетворимо вираз

$$\sqrt{2+\sqrt{9+4\sqrt{2}}}=\sqrt{2+\sqrt{8+1+2\cdot 2\sqrt{2}}}=\sqrt{2+\sqrt{\left(2\sqrt{2}\right)^2+2\cdot 2\sqrt{2}\cdot 1+1^2}}=$$

$$=\sqrt{2+\sqrt{\left(2\sqrt{2}+1\right)^2}}=$$

$$=\sqrt{2+2\sqrt{2}+1}=\sqrt{\left(\sqrt{2}\right)^2+2\cdot\sqrt{2}\cdot 1+1^2}=\sqrt{\left(\sqrt{2}+1\right)^2}=\sqrt{2}+1$$

Відповідь. Д.

Приклад 13. Винесіть множник із під кореня $\sqrt[4]{5a^6}, a<0$.

А	Б		В	Г	Д
$a\sqrt[4]{5a}$	$a\sqrt[4]{5a^2}$		$-a\sqrt[4]{5a}$	$-a\sqrt[4]{5a^2}$	$-a^2\sqrt[4]{5}$

Розв'язання. Винесемо множник з під кореня $\sqrt[4]{5a^6}=\sqrt[4]{5\cdot a^4\cdot a^2}=|a|\cdot\sqrt[4]{5a^2}$, оскільки a<0. тоді $\sqrt[4]{5a^6}=-a\sqrt[4]{5a^2}$

Відповідь. Г.

Приклад 14. Спростити

$$1.\sqrt[8]{(x^2-2x+1)^4}=\sqrt{(x-1)^2}=|x-1|$$

$$2.\sqrt[6]{(\sqrt{7}-2)^3}=\sqrt{\sqrt{7}-2}$$

$$3.\sqrt{2}\sqrt[3]{3}\sqrt[5]{1/6}=\sqrt[30]{2^{15}3^{10}(1/6)^6}=\sqrt[30]{\frac{2^{15}3^{10}}{2^6 3^6}}=\sqrt[30]{2^9 3^4}.$$

Приклад 15. Обчислити $\dfrac{2^{-3}:\left(\dfrac{1}{4}\right)^{-1}}{8\cdot 2^{-4}+\left(-\dfrac{1}{2}\right)^3\cdot\left(\dfrac{2}{3}\right)^0}$

Розв'язання. Обчислимо кожен із складових виразів окремо:

$2^{-3}=\frac{1}{2^3}=\frac{1}{8};\quad 2^{-4}=\frac{1}{2^4}=\frac{1}{16};\quad \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}=4^1=4;\quad \left(-\frac{1}{2}\right)^3=-\frac{1}{2^3}=-\frac{1}{8};\quad \left(\frac{2}{3}\right)^0=1$

Тоді $\dfrac{2^{-3}:\left(\frac{1}{4}\right)^{-1}}{8\cdot 2^{-4}+\left(-\frac{1}{2}\right)^3\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^0}=\dfrac{\frac{1}{8}:4}{8\cdot\frac{1}{16}+\left(-\frac{1}{8}\right)\cdot 1}=\dfrac{\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{4}}{\frac{8}{16}-\frac{1}{8}}=\dfrac{\frac{1}{32}}{\frac{3}{8}}=\dfrac{1\cdot 8}{32\cdot 3}=\dfrac{1}{12}$.

Відповідь: $\frac{1}{12}$.

Приклад 16. Обчислити $\left(\dfrac{x\cdot\sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[4]{x}}\right)^{\frac{24}{17}}$, $\quad x=\sqrt{3}$.

Розв'язання. Перетворимо даний вираз

$$\left(\frac{x\cdot\sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[4]{x}}\right)^{\frac{24}{17}}=\left(\frac{x\cdot x^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{1}{4}}}\right)^{\frac{24}{17}}=\left(x^{1+\frac{2}{3}-\frac{1}{4}}\right)^{\frac{24}{17}}=\left(x^{\frac{12+8-3}{12}}\right)^{\frac{24}{17}}=\left(x^{\frac{17}{12}}\right)^{\frac{24}{17}}=x^2.$$

Якщо $x=\sqrt{3}$, тоді $\left(\dfrac{x\cdot\sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[4]{x}}\right)^{\frac{24}{17}}=x^2=\left(\sqrt{3}\right)^2=3$.

Відповідь. 3.

1.11 Практикум для розв'язування завдань

1.Знайти НСД та НСК вказаних чисел
а) 15;40 (5; 120);
б) 8;28;140;420 (4; 840).

2. Записати звичайним дробом:
а) 0,(45) (5/11);
б) 0,8(3) (5/6);
в) 0,41(6);
г) 0,(36).

3. У коробці знаходяться цукерки з білого і чорного шоколаду у відношенні 1:4. Яким числом може бути виражена загальна кількість цукерок у коробці?

А	Б	В	Г	Д
63	61	64	62	65

4. Яку із запропонованих цифр потрібно поставити замість * у числі 723*, щоб воно було кратне як 2, так і 3?

А	Б	В	Г	Д
1	3	6	8	9

5. Дошколярикам закупили ручки і олівці. Їх кількість пропорційна до чисел 5 і 6. Укажіть число, яким може бути загальна кількість ручок і олівців.

А	Б	В	Г	Д
55	53	62	84	79

6. Запишіть числа 2^{15}; 4^{10}; 10^5 у порядку зростання.

А	Б	В	Г	Д
$2^{15}, 4^{10}, 10^5$	$2^{15}, 10^5, 4^{10}$	$10^5, 2^{15}, 4^{10}$	$10^5, 4^{10}, 2^{15}$	$4^{10}, 2^{15}, 10^5$

7. Запишіть числа $\sqrt[3]{2}$, 1, $\sqrt[5]{3}$ в порядку зростання. № 8, 2012

А	Б	В	Г	Д
$1, \sqrt[3]{2}, \sqrt[5]{3}$	$1, \sqrt[5]{3}, \sqrt[3]{2}$	$\sqrt[3]{2}, \sqrt[5]{3}, 1$	$\sqrt[5]{3}, 1, \sqrt[3]{2}$	$\sqrt[3]{2}, 1, \sqrt[5]{3}$

8. Скільки всього цілих чисел містить інтервал $\left(\sqrt{8}, \sqrt{81}\right)$?

А	Б	В	Г	Д
8	7	6	5	4

9. Обчисліть $\sqrt{(-2)^2} + \sqrt[3]{(-3)^3}$.

А	Б	В	Г	Д
-23	-5	-1	1	5

2 ТЕСТИ

2.1 Тренувальні тести

Тест 1 – Типи чисел. Звичайні дроби. Десяткові дроби. (Тематичний тест минулих років зно (мнт))

1. Група з 15 школярів у супроводі трьох дорослих планує автобусну екскурсію в заповідник. Оренда автобуса для екскурсії коштує 800 грн. Вартість вхідного квитка в заповідник становить 20 грн для школяра й 50 грн для дорослого. Якої мінімальної суми грошей достатньо для проведення цієї екскурсії? № 1, 2021

А	Б	В	Г	Д
1050 грн	1150 грн	1250 грн	870 грн	1100 грн

2. Відстань між Києвом та Стокгольмом дорівнює 1265 км. Округліть її до сотень кілометрів. № 1, 2020

А	Б	В	Г	Д
1000 км	1200 км	1260 км	1270 км	1300 км

3. Запишіть число $\frac{8}{3}$ у вигляді десяткового дробу, округливши його до десятих. № 1, 2018

А	Б	В	Г	Д
2,6	2,66	2,67	2,7	8,3

4. $3\frac{5}{12}+\frac{7}{8}=$ № 1, 2016

А	Б	В	Г	Д
$3\frac{12}{20}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{22}{20}$	$3\frac{7}{24}$	$4\frac{7}{24}$

5. $\frac{1}{3}\cdot 5+4=$ № 1, 2015

А	Б	В	Г	Д
$4\frac{1}{15}$	3	$5\frac{2}{3}$	19	27

6. Розташуйте в порядку зростання числа $\frac{1}{9}$; 0,1; 0,11. .. № 1, 2013

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{9}$; 0,1; 0,11	0,1; 0,11; $\frac{1}{9}$	0,11; $\frac{1}{9}$; 0,1	0,1; $\frac{1}{9}$; 0,11	$\frac{1}{9}$; 0,11; 0,1

7. Яку з наведених цифр потрібно поставити замість зірочки в записі числа 257*, щоб отримане число ділилося націло на 3? № 1, 2011

А	Б	В	Г	Д
2	3	6	7	9

8. Обчисліть $\frac{\frac{2}{3}}{4}+0,5=$ № 3, 2011

А	Б	В	Г	Д
$\frac{2}{3}$	$\frac{19}{6}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$

9. Яке з наведених чисел є ірраціональним числом? № 7,2011

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{0,64}$	$\sqrt{20}$	π^0	$\sqrt[3]{8}$	2,7

10. Відомо, що $a < b$. Серед наведених нерівностей укажіть правильну нерівність. № 5, 2010

А	Б	В	Г	Д
$-2a < -2b$	$\sqrt{2}a > \sqrt{2}b$	$\frac{a}{3} > \frac{b}{3}$	$a-4 > b-4$	$0,5-a > 0,5-b$

11. Обчисліть $\frac{1}{3}\cdot 5,8+\frac{1}{3}\cdot 8,3=$ № 6, 2010

А	Б	В	Г	Д
3,7	4,07	4,7	4,9	47

12. У магазині придбали 6 однакових зошитів і кілька ручок по 3 грн за кожну з них. Яке з наведених чисел може виражати загальну вартість покупки (у грн)? № 18, 2010

А	Б	В	Г	Д
29	26	25	24	23

13. Поле, площа якого дорівнює 60 га, засіяли горохом і соєю. Горохом засіяли $\frac{3}{4}$ площі поля. Скільки всього гектарів поля засіяли соєю?

№ 3, 2010

А	Б	В	Г	Д
10	15	20	24	45

14. Яке з наведених чисел є раціональним числом? № 8, 2010

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt[3]{9}$	$\sqrt{10}$	π	$\sqrt{3,6}$	$\sqrt{0,64}$

15. У коробці лежить не більше 50 цукерок. Цукерки можна порівну розділити між двома або трьома дітьми, але не можна між чотирма. Укажіть, яка найбільш можлива кількість цукерок може знаходитись у коробці.

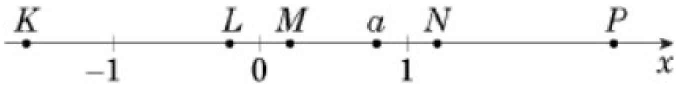
№ 1, 2008

А	Б	В	Г	Д
42	44	46	48	50

Завдання на встановлення відповідностей

16. На координатній осі x вибрано точку з координатою a так, як зображено на рисунку. Установіть відповідність між виразом (1–3) та точкою на осі x (А–Д), координата якої дорівнює значенню цього виразу.

№ 22, 2020



Вираз:

1 $-2a$

2 3^a

3 $|a-1|$

Точка на осі x:

А M

Б L

В P

Г K

Д N

17. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження. № 22, 2018

Початок речення:

1 Сума чисел 32 і 18

2 Добуток чисел 32 і 18

3 Частка чисел 32 і 18

4 Різниця чисел 32 і 18

Закінчення речення:

А є квадратом натурального числа

Б є числом, що ділиться націло на 10

В є найменшим спільним кратним

Г є раціональним числом, яке не є цілим

Д є дільником числа 84

18. Установіть відповідність між виразом (1–4) та проміжком (А–Д), якому належить значення цього виразу, якщо a = 2,4. № 21, 2015

Вираз:		*Проміжок:*	
1	$a+4$	**А**	(0; 2)
2	$4-a$	**Б**	(2; 4)
3	$2a-2$	**В**	(4; 6)
4	$\frac{12}{a}$	**Г**	(6; 8)
		Д	(8; 12)

19. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження, якщо a = –3. № 22, 2018

Початок речення:	*Закінчення речення:*
1 Значення виразу a^0	**А** більше за 1
2 Значення виразу a^2	**Б** дорівнює 1
3 Значення виразу $\frac{\|a\|}{a}$	**В** дорівнює 0
4 Значення виразу $\sqrt[3]{a}$	**Г** дорівнює –1
	Д менше за –1

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

20. При кожному пострілі в мішень спортсмен влучав або в «десятку», або в «дев'ятку», за що йому нараховувалося 10 або 9 очок відповідно. За 10 пострілів він набрав 94 очки. Скільки разів з цих 10 пострілів спортсмен влучив у «дев'ятку»? № 25, 2013

Тест 2 – Корінь, степінь

1. Обчислити $\frac{\sqrt[3]{32}}{\sqrt[3]{4}}+\sqrt[4]{3}\sqrt[4]{27}$.

А	Б	В	Г	Д
5	-1	-5	1	7

2. Спростити $0.25\sqrt{100b}-\sqrt{9b}$.

А	Б	В	Г	Д
$-0.5b$	$-0.5\sqrt{b}$	$0.5\sqrt{b}$	$16\sqrt{b}$	$4\sqrt{b}$

3. Спростити $\sqrt{0.36x^2y^{10}}, \quad x \le 0, \quad y \ge 0;$.

А	Б	В	Г	Д
$0.6y^8$	$-0.36xy^5$	$0.36xy^5$	$0.6xy^5$	$-0.6xy^5$

4. Спростити $\frac{a^2-14a+49}{a^2+3a}\sqrt{\frac{(a+3)^{10}}{(a-7)^2}}, \quad a>7$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{(a-7)(a+3)^4}{a}$	$\frac{(7-a)(a+3)^4}{a}$	$\frac{(a+7)(a+3)^4}{a}$	$\frac{(a-7)^2(a+3)^4}{a}$	$\frac{(a-7)(a+3)^2}{a}$

5. Знайти значення виразу $\sqrt{\left(3-\sqrt{11}\right)^2}-\sqrt[8]{\left(\sqrt{11}+2\right)^8}$.

А	Б	В	Г	Д
5	-5	$\sqrt{11}$	$5\sqrt{11}$	$-5\sqrt{11}$

6. Обчислити значення виразу $b^{\frac{3}{7}}\cdot\sqrt[7]{b}\cdot b^{\frac{10}{7}}, \quad b=5$.

А	Б	В	Г	Д
0,2	5	25	125	35

7. Обчислити $\sqrt[3]{2^2\cdot\sqrt{2}}:\sqrt[6]{2^3\sqrt[3]{2}}$.

А	Б	В	Г	Д
2	8	1	0,5	3

8. Знайти значення виразу $\frac{1}{4+2\sqrt{3}}+\frac{1}{4-2\sqrt{3}}$.

А	Б	В	Г	Д
2	3	$4\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	1

9. Обчислити $\left(\frac{64^{\frac{1}{3}}\cdot\left(\sqrt{2}\right)^2}{4^{\frac{1}{2}}}\right)$.

А	Б	В	Г	Д
4	1	2	0.125	8

10. Обчислити $\frac{1}{\sqrt{11}-\sqrt{10}}-\frac{1}{\sqrt{10}-\sqrt{3}}-\sqrt{11}$.

А	Б	В	Г	Д
-3	3	0	$-2\sqrt{10}+3$	Інша відповідь

11. Знайти значення виразу $\left(\sqrt{5}-\sqrt{3}\right)^2+2\sqrt{15}$.

А	Б	В	Г	Д
$2+4\sqrt{15}$	8	2	12	$8+4\sqrt{15}$

12. Вираз $\left(ab^{-2}-a^{-2b}\right)^{-1}$ записують у вигляді дробу так:

А	Б	В	Г	Д
$\dfrac{b^3-a^3}{a^2b^2}$	$\dfrac{b^3-a^3}{a^2b^3}$	$\dfrac{b^2a^2}{a^3-b^3}$	$\dfrac{b^2a^2}{a^3+b^3}$	$\dfrac{b^3+a^3}{a^2b^2}$

13. Винесіть множник із під кореня $\sqrt{49a^{10}b^3}, \quad a \geq 0$.

А	Б	В	Г	Д
$7a^5b\sqrt{b}$	$-7a^5b\sqrt{b}$	$7a^2b\sqrt{b}$	$-7a^2b\sqrt{b}$	$7a^5b^2\sqrt{b}$

Завдання на встановлення відповідностей

14. Увідповіднити вирази (1–4) та їх значення (А-Д), при $x = 2,5$.

Вираз	*Значення*
1. $\left(2-\sqrt{10}\right)\left(2+\sqrt{10}\right)$. **2.** $\left(\sqrt{3}+\sqrt{5}\right)^2 2\sqrt{15}$. **3.** $\left(\sqrt{27}-\sqrt{3}\right)\sqrt{3}$. **4.** $\dfrac{1}{\sqrt{3}}\left(2\sqrt{3}-\sqrt{27}\right)$.	**А** 8 **Б** 6 **В** 1 **Г** -1 **Д** -6

15. Увідповіднити вирази (1–4) та рівні їм степені із дробовими показниками (А-Д).

Вираз	*Значення*
1. $\sqrt[3]{b^2}$. **2.** $\dfrac{1}{\sqrt[4]{b}}$. **3.** $\sqrt[4]{b^{-3}}$. **4.** $\dfrac{1}{\sqrt[3]{b^{-1}}}$.	**А** $b^{-\frac{1}{4}}$ **Б** $b^{\frac{1}{3}}$ **В** $b^{\frac{2}{3}}$ **Г** $b^{-\frac{3}{4}}$ **Д** $b^{-\frac{1}{3}}$

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

16. Довести тотожність $\left(\frac{8}{(\sqrt{5}-1)}+\frac{11}{(4+\sqrt{5})}\right)\left(\frac{12}{\sqrt{5}-1}-\frac{71}{(3+4\sqrt{5})}\right)=31$.

2.2 Контрольні тести

1. Перший робітник за 8 год виготовляє 25 деталей, а другий – 23 деталі. Знайти середню продуктивність їхньої спільної праці за 1 год.

А	Б	В	Г	Д
8	12	24	3	6

2. У під’їзді шістнадцятиповерхового будинку на першому поверсі розташовано 6 квартир, а на кожному з решти поверхів – по 8. На якому поверсі квартира № 31, якщо квартири від № 1 і далі пронумеровано послідовно від першого до останнього поверху? № 1, 2021

А	Б	В	Г	Д
3	4	5	6	7

3. Одна книжка коштує ціле число гривень. Якою з наведених може бути оплата за 7 таких книжок?

А	Б	В	Г	Д
345 грн	340 грн	305 грн	350 грн	355 грн

4. Петрик купив декілька кілограмів яблук по 12 грн за кілограм і 3кг груш. Яку можливу суму грошей серед наведених міг заплатити Петрик, якщо ціна 1кг груш є цілим числом грн?

А	Б	В	Г	Д
32 грн	25 грн	39 грн	35 грн	40 грн

5. У шкільній їдальні за кожен стіл можна посадити щонайбільше 6 учнів. Яка *найменша* кількість столів має бути в цій їдальні, щоб розсадити в ній 194 учні? № 3, 2020

А	Б	В	Г	Д
30	31	32	33	34

6. Якщо у подарунок покласти по 8 цукерок, то дві цукерки залишилася, а коли – по 5 цукерок, то зайвих цукерок не буде. Скільки цукерок могло бути підготовлено для подарунку?

А	Б	В	Г	Д
32	41	55	65	50

7. Якщо ціна паркету (p) пов'язана із ціною деревини для його виробництва (d) співвідношенням $p=5d+8$, то $d=$ № 4, 2019

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{5}p-8$	$5p-40$	$\frac{1}{5}(p-8)$	$5p+40$	$\frac{1}{5}(p+8)$

8. Коля зібрав 30 кг яблук, маса яких відноситься до маси яблук, зібраних Сашком, як 5:4. Скільки кілограмів яблук зібрав Сашко?

А	Б	В	Г	Д
26 кг	37,5 кг	24 кг	20 кг	16 кг

9. Обчисліть $3\frac{5}{7}+\frac{3}{22}+\frac{2}{7}+\frac{19}{22}$.

А	Б	В	Г	Д
$4\frac{21}{22}$	4	5	$4\frac{6}{7}$	Інша відповідь

10. Спростіть $17{,}38\cdot 9{,}931+17{,}38\cdot 0{,}069$.

А	Б	В	Г	Д
17,38	173,8	1738	100	Інша відповідь

11. Потяг рухається із швидкістю 80 км/год і проїжджає повз нерухомого спостерігача за 18 с. Визначіть довжину потяга (у м).

А		Б	В	Г	Д
400		800	1600	200	600

12. Тканину в рулоні бажають продати без остачі по 2 м, по 6 м, по 10 м. Вкажіть серед наведених, якою може бути найменша кількість матеріалу в рулоні.

А	Б	В	Г	Д
28 м	44 м	30 м	50 м	36 м

13. Равлик рухається зі швидкістю $\frac{1}{12}$ м/хв. Скільки метрів він проповзе за 6,25 год?

А	Б	В	Г	Д
28,4 м	44 м	31,25 м	35 м	42,5 м

14. Басейн заповнюється першою трубою за 4 години, а другою – за 6 годин. Дві труби працювали сумісно дві години. Яка частина басейну залишилась незаповненою?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{5}{12}$	Інша відповідь

15. Остача від ділення натурального числа k на 5 дорівнює 2. Укажіть остачу від ділення на 5 числа $k+21$. № 3, 2013

А	Б	В	Г	Д
0	1	2	03	4

16. На карті, масштаб якої 1:600000, відстань між двома містами дорівнює 18 см. Знайдіть цю відстань на місцевості.

А	Б	В	Г	Д
100 км	105 км	108 км	110 км	96 км

17. Друзі купили кілька однакових тістечок вартістю 10 грн кожне і 5 однакових булочок вартістю x грн кожна. Яке з чисел може виражати загальну вартість цієї покупки (у грн), якщо x – ціле число? № 3, 2018

А	Б	В	Г	Д
31	32	33	34	35

Завдання на встановлення відповідностей

18. Увідповідніть задачі (1–4) та їхні розв'язки (А-Д).

Задача	*Розв'язок*
1. Велосипедист на шляху від M до N рухається із швидкістю 8 км/год, а від N до M – 10 км/год. Яка його середня швидкість на всьому шляху? **2.** $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}\cdot\frac{5}{8}$. **3.** Третина шуканого числа *а* дорівнює половині іншого.числа, яке на 2 менше за шукане. Знайдіть число *а*. **4.** Чотири автомати виготовляють 4 деталі за 4 хв. Скільки деталей виготовлять 8 таких же автоматів за 8хв?	**А** 0,75 **Б** $8\frac{8}{9}$ **В** 16 **Г** 6 **Д** 9

19. Увідповідніть числові вирази (1–4) та їх значення (А-Д).

Задача	*Розв'язок*
1. $\left(\lvert -9\rvert + \lvert -1\rvert\right):10$. **2.** $7-(-8)-\lvert -5\rvert$. **3.** $-2\cdot\lvert -6\rvert-(-7)-12$. **4.** $\left(3\cdot(-7)-2\cdot(-4):13\right)$.	**А** **-**17 **Б** -1 **В** 10 **Г** 15 **Д** 1

20. Нехай *m* і *n* – довільні дійсні числа, *a* – довільне додатне число, $a\neq 1$. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження. № 22, 2017

Початок речення	*Закінчення речення*
1. Якщо $\left(a^m\right)^n=a^4$, то **2**. Якщо $a^m\cdot a^n=a^4$, то **3.** Якщо $\sqrt[n]{a^m}=\sqrt{a^n}$, то **4.** Якщо $\dfrac{a^n}{a^m}=\dfrac{1}{a^4}$, то	А $m+n=4$ Б $m-n=4$ В $mn=4$ Г $m=4n$ Д $m=8n$

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

21. Обчисліть $\dfrac{2^{-1,6}\cdot 4^{4,8}}{8^{\frac{2}{3}}}$. …№ 21, 2009

ЛІТЕРАТУРА

1. Програма зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої огсвіти : затв. наказом М-ва освіти і науки України від 04.12.2019 р. №8513. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/nakaz-1513_04.12_programa_matematyka.pdf (дата звернення: 18.01.2025).

2. Афанасьєва О. М., Бродський Я. С, Павлов О. Л., Сліпенко А. К. Геометрія 10-11 клас : підручник. Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2005. 288 с.

3. Бевз Г. П. Алгебра і початки аналізу : підручник для 10-11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Освіта, 2005. 255 с.

4. Гаук М. М., Зубович Л. В. Математика. Зовнішнє незалежне оцінювання. Довідник. Завдання для тренування. Тестові завдання. Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2014. 248 с.

5. Математика: завдання за темами. *ЗНО-ОНЛАЙН*. URL: https://zno.osvita.ua/mathematics/tema.html (дата звернення: 18.01.2025).

6. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА / уклад.: А. М. Капіносов [та інш.]. Тернопіль : Підручники і посібники, 2019. 512 с.

7. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу : дворівневий підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Харків : Світ дитинства, 2004. 432 с.

8. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу : дворівневий підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Харків : Світ дитинства, 2005. 392 с.

9. Тести ЗНО онлайн з предмета «Математика»: онлайн-тести минулих років з математики. *ЗНО-ОНЛАЙН*. URL: https://zno.osvita.ua/mathematics/ (дата звернення: 18.01.2025).

10. Український центр оцінювання якості освіти : офіційний вебсайт. URL: https://testportal.gov.ua/uchasnyku-zovnishnogo-otsinyuvannya/ (дата звернення: 18.01.2025).

11. Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу : підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Зодіак-ЕКО, 2002. 272 с.

12. Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу : підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Зодіак-ЕКО, 2006. 384 с.

Електронне навчальне видання

Галина Григорівна Кашканова

Методичні вказівки для підготовки до національного мультипредметного тесту блоку математика з теми «Числові вирази» для слухачів підготовчих курсів
Частина 1

Рукопис оформила Г. Кашканова

Редактор О. Малетіна

Оригінал-макет виготовлено в *РВВ ВНТУ*

Підписано до видання 27.08.2025
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № Р2025-119.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua;
Email: rvv.vntu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.