

12

Тема 1.

Повторення. Числові множини. Тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, тригонометричних та логарифмічних виразів

Урок 3. Степінь із натуральним та цілим показниками. Формули скороченого множення. Методи розкладу багаточленів на множники

План уроку

1. Степінь із натуральним та цілим показниками.
2. Властивості степенів.
3. Одночлени, багаточлени та дії над ними.
4. Формули скороченого множення.
5. Методи розкладу багаточленів на множники.

Очікувані результати навчальних досягнень

Учень/учениця:

самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки комплексних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 МАО 1.1.2-1];

розпізнає неповну і надлишкову інформацію, маніпулювання даними, визначає надійність джерел [12 МАО 1.2.1-2];

упорядковує інформацію математичного змісту [12 МАО 2.1.3-1];

висловлює ідеї, пов'язані з розумінням комплексної проблемної ситуації [12 МАО 2.4.2-2];

вирізняє надлишкові дані для розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-1];

визначає, яких даних є недостатньо для розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-2];

самостійно та у співпраці з іншими оцінює різні моделі і шляхи розв'язання комплексної проблемної ситуації [12 МАО 3.2.1-1].

Дружні поради вчителю/вчительці до уроку

- 1) Сформулюйте учням/ученицям мотиваційні запитання щодо матеріалу уроку. Запитання можна лише сформулювати, а відповіді на них давати поступово впродовж викладення матеріалу.
- 2) Запропонуйте учням/ученицям, на ваш вибір, завдання на повторення вивченого.
- 3) Сформулюйте практичну задачу (без розв'язання). Розв'язання пропонуємо у вигляді групової роботи наприкінці уроку.
- 4) До теоретичних тверджень наведено ілюстративні приклади. Обирайте ілюстративні приклади на ваш розсуд.
- 5) Увесь запропонований матеріал неможливо подати в часових вимірах одного уроку, тому обирайте кількість матеріалу на ваш розсуд.
- 6) Обов'язково пропонуйте розв'язання практичної задачі. Об'єднайте учнів/учениць у кілька груп. Під час розв'язання задачі групами важливо формувати комунікаційні навички, знаходити математичного партнера, з яким під силу розв'язати задачу, інтегрувати здобуті знання у розв'язання практичних задач.
- 7) Обов'язково пропонуйте учням/ученицям самотужки або в групах розв'язувати тренувальні завдання за трьома рівнями складності, на вибір учня/учениці. Формуйте навички розв'язання прикладів та задач і навчайте учнів/учениць самостійної роботи над завданнями.

I. Організаційна частина (2 хв)

Мотиваційні запитання

- 1) Яка відмінність між одночленами та багаточленами?
- 2) Для чого існують одночлени та багаточлени в математиці?
- 3) Яке практичне застосування багаточленів та дій над ними?
- 4) Навіщо багаточлени розкладати на множники?
- 5) Яке практичне застосування формул скороченого множення?

II. Повторення (4–5 хв)

1. Порівняйте значення x та y , якщо x — корінь рівняння $\frac{5}{2x+1} = \frac{3}{2x-5}$, а y — корінь рівняння $4,3 - 0,5(y - 4) = 2(9 - 0,3y)$.
Відповідь. $x < y$.
2. Обчисліть суму коренів рівняння $5,8 + |2x - 4| = 7,2$.
Відповідь. 4.

3. Розв'яжіть нерівність $\frac{14-2x}{24+3x} \geq 0$.

Відповідь. $x \in (-8; 7]$.

4. Як зміниться величина дробу, якщо чисельник збільшити на 50%, а знаменник зменшити на 50%?

Відповідь. Збільшиться в 3 рази.

5. Банк сплачує вкладникам 6 % річних. Визначте, скільки грошей треба покласти на рахунок, щоб через рік отримати 720 гривень прибутку.

Відповідь. 12000 грн.

Як я вирішую певну проблему?

Задача. Навколо майданчика квадратної форми планують установити огорожу так, щоб обгородити ділянку у формі прямокутника, шириною на 2 м довшою за сторону квадрата, і довжиною — на 3 м коротшою від подвоєної сторони квадрата. Складіть вираз для обчислення площі території, обгородженої навколо майданчика, і обчисліть цю площу, якщо довжина сторони майданчика 8 м. З'ясуйте за допомогою інтернет-ресурсів орієнтовну вартість 1 м^2 бруківки і визначте, в яку суму обійдеться покриття цієї площі бруківкою.

III. Степінь із натуральним та цілим показниками. Властивості степенів (5 хв)

Для зручності добуток багатьох рівних множників записують у вигляді степеня.

Наприклад:

1) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^6$;

2) $b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b = b^7$.

У загальному вигляді: a^n — степінь, де n належить множині натуральних чисел.

a — основа степеня (визначає, які число, буква, вираз множаться самі на себе);

n — показник степеня (визначає, скільки разів число, буква, вираз множаться самі на себе).

Для зручності виконання дій зі степенями використовують властивості степенів.

Властивості степенів із натуральними показниками

Якщо a, b — дійсні числа, m, n — натуральні числа, то виконуються рівності 1) – 5).

Властивості степенів	Приклади
1) Правило множення степенів з однаковими основами: $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ або $a^{n+m} = a^n \cdot a^m$.	$2^2 \cdot 2^3 \cdot 2 = 2^{2+3+1} = 2^6 = 64$.
2) Правило піднесення добутку чисел до степеня: $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ або $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$.	$0,25^9 \cdot 4^9 = (0,25 \cdot 4)^9 = 1^9 = 1$.
3) Правило ділення степенів з однаковими основами: $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$, $a \neq 0$.	$\frac{9^{15} : 9^{11}}{9^2} = 9^{15-11-2} = 9^2 = 81$.

Властивості степенів	Приклади
4) Правило піднесення дробу (дробового виразу) до степеня: $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$ або $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, b \neq 0$.	$\frac{9^5}{3^5} = \left(\frac{9}{3}\right)^5 = 3^5 = 243$.
5) Правило піднесення степеня до степеня: $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$.	$(3^2)^2 = 3^{2 \cdot 2} = 3^4 = 81$.

Примітка. Властивості степеня з натуральним показником справджуються і для степеня з будь-яким цілим показником (при цьому основа степеня відмінна від нуля).

Степінь із цілим показником

1) Для будь-якого числа a , яке не дорівнює 0, і натурального показника n степеня: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.	$2^{-5} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32}$.
2) Якщо звичайний дріб підносити до цілого від'ємного степеня, то $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n, a \neq 0, b \neq 0$.	$\left(2\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{8}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{9}{64}$.
3) $a^0 = 1, a \neq 0$.	$\left(5\frac{4}{11}\right)^0 = 1$.

Ілюстративні приклади

6. Обчисліть значення виразу $\frac{3^{16} \cdot 9^3}{27^7}$.

Розв'язання. $\frac{3^{16} \cdot 9^3}{27^7} = \frac{3^{16} \cdot (3^2)^3}{(3^3)^7} = \frac{3^{16} \cdot 3^6}{3^{21}} = 3^{16+6-21} = 3^1 = 3$.

Відповідь. 3.

7. Спростіть вираз $\left(\frac{p^{-2}c^3}{4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{-8}{p^{-3}c^4}\right)^{-2}$.

Розв'язання. $\left(\frac{p^{-2}c^3}{4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{-8}{p^{-3}c^4}\right)^{-2} = \frac{p^6 c^{-9}}{4^{-3}} \cdot \frac{(-8)^{-2}}{p^6 c^{-8}} = \frac{c^{-9}}{(2^2)^{-3}} \cdot \frac{(2^3)^{-2}}{c^{-8}} = \frac{c^{-9}}{2^{-6}} \cdot \frac{2^{-6}}{c^{-8}} =$
 $= c^{-9 - (-8)} = c^{-1} = \frac{1}{c}$.

Відповідь. $\frac{1}{c}$.

IV. Одночлени, багаточлени та дії над ними

Означення. Вирази, що не містять дію ділення на вираз зі змінною, називають **цілими виразами**.

Цілі вирази поділяють на:

- одночлени;
- багаточлени.

Означення. Одночленом називається алгебричний вираз, у якому числа і букви з'єднані лише двома діями — множенням і піднесенням до натурального степеня.

Наприклад: 40 ; $5a^2$; dc ; $-0,8p^2q^5r$; $42m^3n^4c^{10}$.

Отже, над одночленами можна виконувати лише дві дії: множення і піднесення до натурального степеня.

Якщо в одночлені добуток усіх його чисел записати перед буквами, а добуток кожної його букви та її степенів подати в натуральному степені цієї букви, то після такого перетворення одночлен вважають записаним у *стандартному вигляді*, а його числовий множник називають *коефіцієнтом одночлена*.

Степінь одночлена визначають як суму показників степенів усіх букв, з яких складається одночлен.

Наприклад, степінь одночлена $15a^4b^3c^2d$ дорівнює 10, оскільки сума показників степенів букв ($4 + 3 + 2 + 1$) становить 10.

Означення. Багаточленом називається сума декількох одночленів, які називають членами багаточлена.

Наприклад: $5b^3 - 2b$; $b^4 - 16$; $3 - x$; $12x^4 + 4xy + 3$.

Степінь багаточлена — найбільший степінь одночлена, який входить до його складу.

Наприклад:

1) $2x - 3xy - 4x^3y^5$ — багаточлен восьмого степеня.

2) $4x^3 + 3x^2 + x - 5$ — багаточлен третього степеня.

Подібні одночлени — це одночлени записані в стандартному вигляді, які збігаються або відрізняються лише числовими коефіцієнтами.

Подібні члени багаточлена можна зводити, виконавши додавання або віднімання їхніх числових коефіцієнтів. Тоді отримаємо **багаточлен стандартного вигляду**.

Дії з багаточленами	Приклади
1) Додавання або віднімання багаточленів. Щоб додати або відняти два багаточлени, потрібно взяти їх в дужки і поставити між ними відповідний знак «плюс» або «мінус» та використати правила розкриття дужок.	$(2a + 3b - 8) - (4b + 6 - a) =$ $= 2a + 3b - 8 - 4b - 6 + a =$ $= 3a - b - 14.$
2) Множення многочлена на одночлен. Щоб помножити багаточлен на одночлен потрібно кожний член багаточлена помножити на цей одночлен.	$-5a(4 - b - a^2) = -20a + 5ab +$ $+ 5a^3 = 5a^3 + 5ab - 20a.$
3) Множення багаточленів. Щоб помножити багаточлен на багаточлен потрібно помножити кожний член першого багаточлена на кожний член другого багаточлена.	$(3 + b)(b^2 - 5) =$ $= 3b^2 - 15 + b^3 - 5b =$ $= b^3 + 3b^2 - 5b - 15.$
4) Піднесення багаточлена до степеня. Піднести багаточлен до натурального степеня — означає помножити його самого на себе стільки разів, який показник степеня.	$(1 + 4x)^2 = (1 + 4x)(1 + 4x) =$ $= 1 + 4x + 4x + 16x^2 =$ $= 1 + 8x + 16x^2 = 16x^2 + 8x + 1.$

Ілюстративні приклади

- 8.** Перетворіть вираз $x^3(2x^2 - x + 4)(x - 2)$ на багаточлен стандартного вигляду.

Розв'язання. $x^3(2x^2 - x + 4)(x - 2) = (2x^2 - x + 4)(x^4 - 2x^3) =$
 $= 2x^6 - 4x^5 - x^5 + 2x^4 + 4x^4 - 8x^3 = 2x^6 - 5x^5 + 6x^4 - 8x^3.$

Відповідь. $2x^6 - 5x^5 + 6x^4 - 8x^3.$

- 9.** Розв'яжіть рівняння $(5x + 3)(2x - 3) - 24 = 5x(2x - 4).$

Розв'язання. $(5x + 3)(2x - 3) - 24 = 5x(2x - 4), 10x^2 - 15x + 6x - 9 - 24 = 10x^2 - 20x,$
 $(10x^2 - 9x - 33) - (10x^2 - 20x) = 0, 10x^2 - 9x - 33 - 10x^2 + 20x = 0,$
 $11x - 33 = 0, x = 3.$

Відповідь. 3.

V. Формули скороченого множення

При піднесенні багаточленів до степеня, розкладі багаточленів в на множники, перетворенні виразів тощо використовуються формули скороченого множення.

Формули скороченого множення

- 1.** Квадрат суми: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$
- 2.** Квадрат різниці: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$
- 3.** Різниця квадратів: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$
- 4.** Різниця кубів: $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2).$
- 5.** Сума кубів: $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2).$
- 6*.** Куб суми: $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b).$
- 7*.** Куб різниці: $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b).$

Усі наведені формули можна довести шляхом розкриття дужок і зведенням подібних доданків.

Ілюстративні приклади

- 10.** Обчисліть добуток чисел 4,97 і 5,03 без використання калькулятора та множення в стовпчик.

Розв'язання. Запишемо $4,97 = 5 - 0,03$ і $5,03 = 5 + 0,03$, тоді:
 $4,97 \cdot 5,03 = (5 - 0,03)(5 + 0,03) = 5^2 - (0,03)^2 = 25 - 0,0009 = 24,9991.$

Відповідь. 24,9991.

- 11.** Розв'яжіть рівняння $(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)(x^4 + 1) = x^8 + x.$

Розв'язання. При розв'язанні рівняння використаємо послідовно тричі формулу різниці квадратів.

$(x^2 - 1)(x^2 + 1)(x^4 + 1) = x^8 + x, (x^4 - 1)(x^4 + 1) = x^8 + x, x^8 - 1 = x^8 + x, x = -1.$

Відповідь. -1.

VI. Методи розкладу багаточленів на множники

Для спрощення алгебричних виразів, розв'язування рівнянь, тотожних перетворень виразів, обчислень тощо багаточлени розкладають на множники.

Розкласти багаточлен на множники — означає подати його у вигляді добутку двох або більше багаточленів.

Методи розкладу багаточленів на множники

- винесення спільного множника за дужки;
- використання формул скороченого множення;
- групування і винесення за дужки спільного множника;
- виділення повного квадрата;
- використання формули розкладу квадратного тричлена на множники.

1. Винесення спільного множника за дужки

Приклади.

$$1) 7x^2 - 14x = 7x \cdot x - 2 \cdot 7x = 7x(x - 2).$$

$$2) 11 - 33y = 11 \cdot 1 - 11 \cdot 3y = 11(1 - 3y).$$

2. Використання формул скороченого множення:

$$1) \text{ квадрата суми: } a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2 = (a + b)(a + b);$$

$$2) \text{ квадрата різниці: } a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 = (a - b)(a - b);$$

$$3) \text{ різниці квадратів: } a^2 - b^2 = (a - b)(a + b);$$

$$4) \text{ різниці кубів: } a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2);$$

$$5) \text{ суми кубів: } a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2).$$

Приклади.

$$1) 25y^2 - 4x^2 = (5y)^2 - (2x)^2 = (5y - 2x)(5y + 2x).$$

$$2) x^2 - 10xy + 25y^2 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 5y + (5y)^2 = (x - 5y)^2 = (x - 5y)(x - 5y).$$

3. Групування (за знаками або за степенями) і винесення за дужки спільного множника

Приклади.

$$1) 3x(x + y) + cx + cy = 3x(x + y) + (cx + cy) = 3x(x + y) + c(x + y) = (x + y)(3x + c).$$

$$2) a^3 - a^2 - a + 1 = (a^3 - a^2) - (a - 1) = a^2(a - 1) - 1(a - 1) = (a - 1)(a^2 - 1) = (a - 1)(a - 1)(a + 1).$$

4. Виділення повного квадрата

Приклад.

$$a^2 + 8a + 12 = a^2 + 2 \cdot 4 \cdot a + 16 - 4 = (a + 4)^2 - 4 = (a + 4 - 2)(a + 4 + 2) = (a + 2)(a + 6).$$

5. Використання формули розкладу квадратного тричлена на множники

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2), \text{ де } x_1 \text{ і } x_2 \text{ — корені квадратного тричлена.}$$

Приклад. Коренями квадратного тричлена $3x^2 - 4x - 4$ є числа $x_1 = -\frac{2}{3}$, $x_2 = 2$.

$$\text{Тоді } 3x^2 - 4x - 4 = 3\left(x + \frac{2}{3}\right)(x - 2) = (3x + 2)(x - 2).$$

Ілюстративні приклади

- 12.** Розкладіть багаточлен на множники $5x^4 - 20x^2y^2$.

Розв'язання. Спочатку винесемо за дужки спільний множник $5x^2$ і скористаємося формулою різниці квадратів: $5x^4 - 20x^2y^2 = 5x^2(x^2 - 4y^2) = 5x^2(x - 2y)(x + 2y)$.

Відповідь. $5x^2(x - 2y)(x + 2y)$.

- 13.** Розв'яжіть рівняння $2x^2 + 2 + x = 4x + 1$.

Розв'язання. У рівнянні $2x^2 + 2 + x = 4x + 1$ після перенесення доданків отримаємо: $2x^2 - 4x + 2 + x - 1 = 0$.

Використаємо метод групування:

$$2(x^2 - 2x + 1) + (x - 1) = 0, \quad 2(x - 1)^2 + (x - 1) = 0, \quad (2(x - 1) + 1)(x - 1) = 0, \\ (2x - 1)(x - 1) = 0, \quad 2x - 1 = 0 \text{ або } x - 1 = 0.$$

Тоді $x = 0,5$ або $x = 1$.

Відповідь. 0,5; 1.

VII. Розв'язування практичної задачі. Групова активність (7–8 хв)

Як я вирішую певну проблему?

Задача. Навколо майданчика квадратної форми планують установити огорожу так, щоб обгородити ділянку у формі прямокутника, шириною на 2 м довшою за сторону квадрата, і довжиною — на 3 м коротшою від подвоєної сторони квадрата. Складіть вираз для обчислення площі території, обгородженої навколо майданчика, і обчисліть цю площу, якщо довжина сторони майданчика 8 м. З'ясуйте за допомогою інтернет-ресурсів орієнтовну вартість 1 м^2 бруківки і визначте, в яку суму обійдеться покриття цієї площі бруківкою.

Розв'язання. Нехай x м — довжина сторони квадрата, тоді $(x + 3)$ м і $(2x - 3)$ м — відповідно ширина і довжина огорожі навколо прямокутної ділянки.

Площа майданчика: $S_1 = x^2$.

Площа прямокутної ділянки: $S_2 = (x + 2)(2x - 3) = 2x^2 + x - 6$.

Площа території, обгородженої навколо майданчика, крім площі самого майданчика: $S = (2x^2 + x - 6) - x^2 = x^2 + x - 6$.

Якщо $x = 8$ м, то $S = 8^2 + 8 - 6 = 66$ (м^2).

Наприклад, якщо 1 м^2 бруківки коштує орієнтовно 500 грн, то $500 \cdot 66 = 33000$ (грн).

Відповідь. 66 м^2 ; 33000 грн.

VIII. Тренувальні вправи. Три рівні складності: А, В, С (5–10 хв)

Рівень А

- 1.** $2(5x + 6) = \dots$ (ЗНО, 2015 р.).

А	Б	В	Г	Д
$10x + 12$	$10x + 6$	$7x + 8$	$7x + 12$	$5x + 8$

2. $0,4x^2 \cdot 5x^3 = \dots$ (ЗНО, 2016 р.).

А	Б	В	Г	Д
$2x^6$	$20x^5$	$2x^5$	$0,2x^5$	$0,2x^6$

3. $\frac{3x^2y}{9xy^3} = \dots$ (ЗНО, 2015 р.).

А	Б	В	Г	Д
$27x^3y^4$	$\frac{x^3y^4}{3}$	$\frac{3x}{y^2}$	$\frac{x^3}{3y^4}$	$\frac{x}{3y^2}$

4. Розкладіть на множники вираз $25x^2 - 1$. (ЗНО, 2015 р.).

А	Б	В	Г	Д
$(25x - 1)(x + 1)$	$(5x - 1)^2$	$(5x - 1)(5x + 1)$	$5(x - 1)(x + 1)$	$25(x - 1)(x + 1)$

5. Виконайте дії зі степенями:

- 1) $(5a^3)^2$; 2) $(m^3)^8 : m^6$; 3) $(a^7)^4 : a^{14}$; 4) $(-9x^5y^6)^2$;
 5) $(a^2)^6 \cdot a^3$; 6) $(0,5x^3y^6)^2$; 7) $a^5 \cdot a^{12} : a^{15}$; 8) $(7^4)^3 : 7^{10}$.

6. Обчисліть:

- 1) $97^0 + (0,5)^{-3}$; 2) $(2a^2)^3 : 16a^5$, якщо $a = -2$;
 3) $\frac{a^8 \cdot a^{-11}}{a^{-3}}$, якщо $a = 0,317$.

7. Спростіть вираз:

- 1) $a^{-8}b \cdot ab^{-8}$; 2) $x^{-5}y : y^{-5}x$; 3) $\frac{6c^{-5}}{d^{-5}} \cdot \frac{d^6}{18c^6}$; 4) $\frac{7m^{-2}p^3}{5m^2} \cdot \frac{10m^6}{p^{-4}}$.

8. Спростіть вираз:

- 1) $(4a^{-4})^{-2}$; 2) $(-2a^{-3})^{-3}$; 3) $\left(\frac{1}{5}a^{-4}b^{-1}\right)^{-3}$; 4) $\left(-\frac{2}{3}a^7b^{-5}\right)^{-3}$.

9. Розкладіть багаточлен на множники:

- 1) $7x - 28c$; 2) $a^2 - 25$; 3) $3c - 6c^2$;
 4) $100 - d^2$; 5) $5p^2 - 5p$; 6) $49a^2 - 36b^2$.

10. Подайте у вигляді багаточлена:

- 1) $(x - 10)(x + 10)$; 2) $(2a - 3b)(2a + 3b)$;
 3) $(a - 6)^2$; 4) $(3c + 2d)^2$.

11. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $3(x - 5) + 23 = 53$; 2) $7 - (2x - 4) + x = 17$;
 3) $-3x - 5 + 4x + x = 13$; 4) $-4(3x - 1) + 2(3x - 6) = -8$.

12. Знайдіть сторону квадрата, якщо при зменшенні її довжини на 7 см отримаємо квадрат, площа якого на 120 см^2 менша від площі даного квадрата.

Рівень В

1. Обчисліть:

1) $(0,7 - 0,9)^2$;

2) $0,6^2 : 0,3 - 29^0$;

3) $-4^4 + 4^2 \cdot (-2^2 + 1)$;

4) $5 \cdot (-4)^2 - (2^3 - 1)^2$.

2. Спростіть вираз:

1) $(0,2a^{-4})^{-2}$;

2) $(-4a^{-3}n)^{-3}$;

3) $\left(\frac{4a^{-4}}{5b^{-1}}\right)^{-3}$;

4) $\left(-\frac{2b^{-5}}{3a^7}\right)^{-3}$.

3. Розкрийте дужки та зведіть подібні доданки:

1) $-(5a - 6 + 3b) - 5a$;

2) $7x - 4y - 7 - (4y + 7x)$;

3) $9x - 8(5x - 2y + 6)$;

4) $8(4 - a) - 4(-3a + 1) - 19$;

5) $(2a^2 - 4a + a^3) + (-a^3 + 2a^2 + a)$;

6) $(a^2 - 3b) + (-a^2 - 3b) - (-3b - a^2)$.

4. Розв'яжіть рівняння:

1) $(2x - 1)(3 - x) = 0$;

2) $3x(x - 2) - 3x^2 + 12 = 0$;

3) $-6(2 - 3x) - 7(2x + 2) - 5x = -8$;

4) $(x - 3)^2 - 2(x - 4) = x^2 - 3$;

5) $(2 - a)^2 - (a - 3)^2 = 0$;

6) $(10x + 9)x - (5x - 1)(2x + 3) = 8$;

7) $(x - 3)(x + 3) - (x^2 - 2x - 4) = 5 - 2x$;

8) $(x + 2)^2 - 2(x + 4) = x^2 - 3x$.

5. Розкладіть на множники вираз:

1) $a^2 - 2a + 1$;

2) $(a + c)^2 - x^2$;

3) $4 - 4a + a^2$;

4) $a^4b^2c^2 - 81m^4$;

5) $16a^2 - 81c^2$;

6) $(a + b - c)^2 - 4$;

7) $-a^2 + 36$;

8) $(1 - x^2)^2 - 4x^2$;

6. Розкладіть на множники вираз $(a - 1)^2 - (b - 1)^2$. (ЗНО, 2016 р.).

7. Обчисліть:

1) $2001^2 - 1999^2$;

2) $4002^2 - 3998^2$;

3) $9,01^2 - 8,99^2$;

4) $10,02^2 - 9,98^2$.

8. Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д). (ЗНО, 2016 р.).

Числовий вираз

Значення числового виразу

1 $16^{\frac{1}{2}}$

А 4

2 $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$

Б 8

3 $(2^3)^2$

В 16

4 $2^{3,5} \cdot 2^{1,5}$

Г 32

Д 64

	А	Б	В	Г	Д
1	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐

9. Знайдіть три послідовних натуральних числа, якщо квадрат середнього з них на 4 менший від різниці квадратів двох інших чисел.

10. Обчисліть значення виразу $\frac{2^{-1,8} \cdot 4^{4,9}}{16^{\frac{3}{4}}}$.

Рівень С

1. Обчисліть:

1) $((7^{-2})^{-7} \cdot (7^{-8})^2)^{-1}$;

2) $5^{-8} \cdot 125^3 : 25$;

3) $\frac{49^n}{7^{2n-3}}$;

4) $\frac{20^n}{2^{2n-1} \cdot 5^{n+1}}$.

2. Скоротіть дріб:

1) $\frac{7^{k+2} - 7^k}{24}$;

2) $\frac{a^9 - a^5}{a^{-3} - a}$.

3. Обчисліть: $\frac{0,8^{-4} \cdot \left(1\frac{1}{4}\right)^{-6}}{(0,64)^{-5} \cdot \left(1\frac{9}{16}\right)^{-6}}$.

4. Доведіть, що при будь-якому натуральному значенні n :

1) число 3^{4n} закінчується одиницею; 2) значення виразу $10^n - 1$ кратне 3.

5. Доведіть, що значення виразу $216^3 - 16^3$ кратне 100.

6. Для якого натурального значення d рівність $(2,5m^7c)^d \cdot 0,8m^dc^2 \cdot 2c^d = 2,5m^{24}c^8$ — тотожність?

7. Обчисліть значення виразу $\frac{a^2 - 6ab + 9b^2}{a^2 + 4ab} : \frac{15a - 15b}{a + 4b}$ при $a = 0,1$, $b = 3,7$. (ЗНО, 2015 р.).

8. Обчисліть значення виразу $\frac{10a + b}{b^2 - 4a^2} + \frac{4a + 2b}{b^2 + 4ab + 4a^2}$ при $a = 0,25$, $b = 4,5$. (ЗНО, 2015 р.).

9. Знайдіть частку від ділення $7 \cdot 36^3 + 5 \cdot 216^2$ на 12 як степінь числа 6. У відповідь запишіть показник степеня.

10. Обчисліть значення виразу $\frac{16^{-4m} \cdot 16^{8m}}{2^{2m} \cdot 8^{2m}}$, якщо $m = \frac{1}{4}$.

ІХ. Рефлексія (2 хв)

1) Сьогодні я дізнався/дізналась, що

.....

2) Цей урок допоміг мені зрозуміти, що

.....

3) Під час уроку я зрозумів/зрозуміла, що вже вмію

.....

4) Найскладнішим для мене було

.....

5) Тепер я впевнений/упевнена у своїй здатності
.....
.....

6) Найбільше мені сподобалося
.....
.....

Поради собі для наступного уроку
.....
.....
.....
.....
.....