



## Тема 4. Цілі вирази. Одночлени. Многочлени

### 1. Степінь з натуральним показником

**Означення.** Степінь з натуральним показником - це алгебраїчна операція, яка повторює множення числа самого на себе. Якщо  $a$  є дійсним числом, а  $n$  є натуральним числом, то степінь числа  $a$  з показником  $n$  позначається як  $a^n$  і визначається як:  $a^n = a \cdot a \cdot \dots \cdot a$  ( $n$  разів), де:  $a$  називається основою,  $n$  називається показником степеня.

**Основні властивості степенів з натуральним показником:**

$$1. a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$2. a^n : a^m = \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$3. (a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

$$4. a^n \cdot b^n = (ab)^n$$

$$5. \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n, b \neq 0$$

$$6. a^1 = a$$

$$7. a^0 = 1$$

$$8. 0^n = 0$$

### Приклади

1. Простий приклад піднесення до степеня:

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

2. Використання властивостей степенів:

$$3^2 \cdot 3^3 = 3^{2+3} = 3^5 = 243$$

$$5^4 \div 5^2 = 5^{4-2} = 5^2 = 25$$

$$(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6 = 64$$

## 2. Цілі вирази

*Означення.* Цілі вирази в математиці - це спосіб вираження взаємозв'язку між числами, змінними, арифметичними діями та дужками. До цілих виразів відносяться одночлени та многочлени.

*Означення.* Одночлен - це цілий вираз, який складається з одного елемента. Він може бути числом, змінною, або добутком чисел і змінних.

Приклади:  $5$ ,  $x$ ,  $4y$ ,  $3x^2$ .

*Означення.* Многочлен - це цілий вираз, що складається з двох або більше одночленів, з'єднаних додаванням або відніманням.

Приклади:  $x + 5$ ,  $3x^2 - 4x + 7$ ,  $a^2 + 2ab + b^2$ .

*Означення.* Степінь одночлена визначається сумою показників його змінних. Степінь многочлена визначається найвищим степенем серед його одночленів.

Приклади: степінь одночлена  $3x^2$  - це 2; степінь одночлена  $4y^3$  - це 3; у многочлені  $3x^2 - 4x + 7$ , найвищий степінь - це 2.

## 3. Операції з цілими виразами

Найголовніші операції над цілими виразами:

### 1. Додавання і віднімання многочленів

При додаванні або відніманні многочленів, потрібно додавати/віднімати одночлени, які мають однакові змінні – подібні одночлени. При такій операції коефіцієнти одночленів додаються/віднімаються, а степені змінних залишаються такими ж.

### 2. Множення одночлена на многочлен

Щоб помножити одночлен на многочлен, потрібно помножити цей одночлен на кожен член многочлена окремо.

### 3. Множення Многочленів

Щоб помножити два многочлени, кожен член одного многочлена множиться на кожен член іншого многочлена, а потім результати додаються разом.

### 4. Ділення Одночлена на Одночлен

Щоб поділити одночлен на одночлен, поділіть їх коефіцієнти і відніміть показники степеня змінних.

#### 4. Завдання та приклади

1. Піднесення одночлена до степеня:

$$(2x^3y^5z)^4 = 2^4 \cdot (x^3)^4 \cdot (y^5)^4 \cdot z^4 = 16x^{12}y^{20}z^4.$$

2. Додавання многочленів. Зведіть подібні члени:

$$4x^2 + 3x - 2 + x^2 - 4x + 5 = 4x^2 + x^2 + 3x - 4x - 2 + 5 = 5x^2 - x + 3.$$

3. Множення одночлена на многочлен:

$$3x(x^2 + 2x + 4) = 3x \cdot x^2 - 3x \cdot 2x + 3x \cdot 4 = 3x^3 - 6x^2 + 12x.$$

4. Множення многочленів:

$$(2x - 3)(x + 4) = 2x \cdot x + 2x \cdot 4 - 3 \cdot x - 3 \cdot 4 = 2x^2 + 8x - 3x - 12 = 2x^2 + 5x - 12.$$

5. Ділення одночлена на одночлен:

$$6x^3 : 2x = 3x^2.$$