Дата: 30.11.2022

Клас: 8-Б

Тема: Степінь із цілим показником та його властивості

Мета уроку: домогтися, щоб учні засвоїли поняття степеня з цілим показником, виробляти вміння застосовувати означення степеня з цілим від'ємним показником у перетворенні степеня на дріб і навпаки; відпрацьовувати навички застосування властивостей степеня з цілим показником для обчислення значень числових виразів і перетворення виразів зі змінними; розвивати пам'ять, увагу; виховувати культуру математичного запису.

Хід уроку

- У 7 класі ви вивчали степінь із натуральним показником. За означенням для $n>1$, де $n \in N$, $a^n = \underbrace{a \ldots a}_{n \text{ разів}}$.

Під час розв'язування задач з хімії та фізики, ви, ймовірно, вже зустрічалися зі степенями, показниками яких є нуль або від'ємне ціле число. Сьогодні ви ближче познайомитеся з поняттями степеня з від'ємним цілим показником та степеня із нульовим показником.

1. Означення степеня з цілим від'ємним показником.

Для будь-якого числа *a*, яке не дорівнює нулю, і натурального числа *n* $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.

Наприклад, $2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$; $(-3)^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$; $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} = \frac{1}{\left(\frac{1}{3}\right)^4} = 3^4 = 81$;

$(0,2)^{-1} = \frac{1}{0,2} = \frac{10}{2} = 5$.

2. Означення степеня з нульовим показником.

Для будь-якого числа *a*, яке не дорівнює нулю, $a^0 = 1$.

Наприклад, $8^0 = 1$, $(-15)^0 = 1$; $\left(-\frac{8}{9}\right)^0 = 1$; $\pi^0 = 1$.

Зверніть увагу на те, що вираз 0^n, якщо ціле n менше за нуль або дорівнює йому, не має змісту.

3. Властивості степеня з цілим показником.

Для будь-якого $a \neq 0$ та будь-яких цілих m і n виконуються рівності

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$;

$(a^m)^n = a^{mn}$;

$a^m : a^n = a^{m-n}$.

Для будь-яких $a \neq 0$ і $b \neq 0$ та будь-якого цілого n виконуються рівності

$(ab)^n = a^n b^n$;

$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$.

Для натуральних m і n усі ці властивості було доведено в 7 класі.

Щоб довести властивості для цілих показників m і n, потрібно розглянути випадки, якщо m і n — цілі від'ємні; один із показників степеня m і n від'ємний, а другий додатний; один або обидва показники дорівнюють нулю.

4. Приклади застосування означення степеня з цілим показником.

Приклад 1. Знайдіть значення виразу

$$\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1} \cdot 10^{-1} + 3^0 - (-3)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} \cdot (-1{,}5)^{-3}.$$

Розв'язання

$$\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1} \cdot 10^{-1} + 3^0 - (-3)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^{-3} =$$

$$= -5 \cdot \frac{1}{10} + 1 - 9 + \left(\frac{4}{3}\right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{2}\right)^3 = -\frac{1}{2} - 8 - \frac{16 \cdot 27}{6 \cdot 8} = -8\frac{1}{2} - 6 = -14\frac{1}{2}.$$

Відповідь: $-14\frac{1}{2}$.

Приклад 2. Подайте у вигляді дробу вираз $xy^{-4} + x^{-4}y$.

Розв'язання

$$xy^{-4}+xy^{-4}=\frac{x}{y^4}+\frac{y}{x^4}=\frac{x^5+y^5}{x^4y^4}.$$

Відповідь: $\frac{x^5+y^5}{x^4y^4}$.

5. Приклади застосування властивостей степеня з цілим показником.

Приклад 1. Спростіть вираз $\frac{25p^{-6}k^3}{7}:\frac{15k^{-4}}{p^6}$.

Розв'язання

$$\frac{25p^{-6}k^3}{7}:\frac{15k^{-4}}{p^6}=\frac{25p^{-6}k^3\cdot p^6}{7\cdot 15k^{-4}}=\frac{5k^7}{21}.$$

Відповідь: $\frac{5k^7}{21}$.

Домашня робота

Параграф 9 опрацювати

№273, 277(1,2,5,6), №285 (1,2,4,5)

273. Запишіть степінь із цілим від'ємним показником у вигляді дробу:

1) b^{-3}; 2) 7^{-1}; 3) 2^{-7};
4) t^{-6}; 5) $(3m)^{-2}$; 6) $(c-d)^{-7}$.

277. Обчисліть:

1) 2^{-3}; 2) $(-1)^{-6}$;
5) $\left(\frac{1}{8}\right)^{-2}$; 6) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$;

285. Знайдіть значення виразу:

1) $-64\cdot 4^{-4}$; 2) $36\cdot(-27)^{-1}$;
4) $-3\frac{1}{6}\cdot\left(-\frac{1}{6}\right)^{-1}$; 5) $5^{-2}-10^{-1}$;