



**«Степень с
отрицательным целым
показателем»
8класс**

:

Алгебра

8
класс





Известный математик К.
Вейерштрасс сказал:
**«Нельзя быть математиком,
не будучи поэтом в душе».**

Устная работа



Вычислите

3^2 ; 5^0 ;
 $0,1^3$; $(-6)^2$;
 1^{23} ; 0^6 ; 0^0

Назовите

**число,
обратное
данному: 6;
 $1/7$; 0; x^2 ;
 $1/a^2$**



Свойства степени с натуральным показателем:

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

$$a^m : a^n = a^{m-n} \quad a \neq 0 \quad m \geq n$$

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

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

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad b \neq 0 \quad n \in N$$

а и b – любые числа



Проблемный вопрос:

Число 10^{-101} положительное
или отрицательное?



Рассмотрим выражение:



$$2^3 : 2^7 = \frac{2^3}{2^7} = \frac{2^3 : 2^3}{2^7 : 2^3} = \frac{1}{2^4}$$

$$2^3 : 2^7 = \frac{1}{2^4}$$

$$2^3 : 2^7 = 2^{3-7} = 2^{-4}$$



Определени
е

Если n – натуральное число и , то

$$a^{-n} = \frac{1}{a^{+n}}$$

По определению
получим:

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01 \quad (-2)^{-4} = \frac{1}{(-2)^4} = \frac{1}{16}$$



**Если минус нам не нравится,
С этим горем можно справиться:
Знак меняем в показателе,
Степень пишем в знаменателе,
Сверху ставим единичку.
Получается? Отлично!**

$$a^{-n} = \frac{1}{a^{+n}}$$



**Постараемся ввести степень
с отрицательным
показателем так, чтобы
свойства для степени с
натуральным показателем
остались верными и для
степеней с отрицательными
показателями.**



Сначала введём степень с показателем 0. Для этого в свойстве 2 положим $m=n$:

$$a^m : a^m = a^{m-m} \quad a \neq 0$$

$$1 = a^0$$

ВЫВОД: $a^0 = 1 (a \neq 0)$



Теперь в свойстве 2 положим

$$m=0 :$$

$$a^0 : a^n = a^{0-n}$$

$$a \neq 0$$

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$



определение степени с
отрицательным показателем:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}}}$$

$$a \neq 0$$



$$\begin{pmatrix} 1 \\ - \\ a \end{pmatrix}^{-n} = a^n$$

$$\begin{pmatrix} a \\ - \\ b \end{pmatrix}^{-n} = \begin{pmatrix} b \\ - \\ a \end{pmatrix}^n$$



Примеры

$$2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

$$(-1,7)^0 = 1$$

$$(0,2)^{-2} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = (5^{-1})^{-2} = 5^2 = 25$$

$$\left(-1\frac{1}{2}\right)^{-2} = \left(-\frac{3}{2}\right)^{-2} = \left(\left(-\frac{3}{2}\right)^{-1}\right)^2 = \left(-\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

Верная последовательность



выполнения шагов:

- 1. Заменить степени с отрицательными показателями на степени с натуральными показателями;**
- 2. Выполнить возведение в степень;**
- 3. Выполнить действия с дробями.**



Исаак Ньютон

- английский физик,
математик, механик и
астроном, один из создателей
классической физики, стал применять
степень с отрицательным
показателем систематически.

В одном из писем в 1676 г.
Ньютон указал: "Как алгебраисты
вместо AA, AAA и т.д. пишут A^2 , A^3 и
т.д.,
так я ... вместо $1/a$, $1/a^2$, $1/a^3$ пишу
 a^{-1} , a^{-2} , a^{-3} и т.д."

Записать выражение в виде степени



$$\frac{a^{-3} \cdot (a^4)^5}{a^{17}} = \frac{a^{-3} \cdot a^{20}}{a^{17}} = a^0 = 1$$

$$\frac{a^3 (a^4 \cdot b^2)^5}{a^{17} \cdot b^{16}} = \frac{a^3 \cdot a^{20} \cdot b^{10}}{a^{17} \cdot b^{16}} = \frac{a^{23} \cdot b^{10}}{a^{17} \cdot b^{16}} = \frac{a^6}{b^6} = \left(\frac{a}{b}\right)^6$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} + 4^{-3} : 4^{-5} + 2007$$

$$\left(\frac{1}{7}\right)^{-2} + 7^{-3} : 7^{-4} + \left(\frac{1}{7}\right)^0$$

Есть ли ошибка?



$$\frac{2^{-3} \cdot 4^{-3}}{8^{-8}} = \frac{2^{-3} \cdot 2^{-7}}{2^{-15}} = \frac{2^{-10}}{2^{-15}} = 2^5$$

$$\frac{2^{-3} \cdot 2^{-6}}{2^{-24}} = \frac{2^{-9}}{2^{-24}} = 2^{15}$$

Открываем
М
учебник
п38

