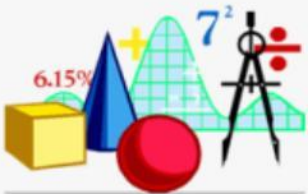


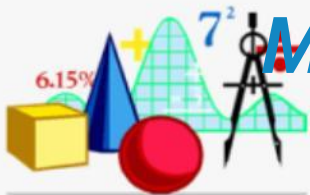
# Урок алгебры в 8 классе по теме: «Свойства степени с целым отрицательным показателем»

Учитель математики  
высшей категории  
Боталыгина Е. А.





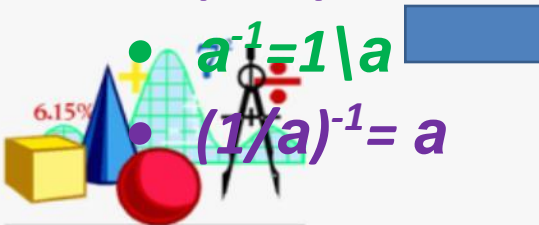
*«Пусть кто-нибудь попробует вычеркнуть из математики степени, и он увидит, что без них далеко не уедешь».*



**Михаил Васильевич Ломоносов**

# Давайте вспомним...

- 1. Определение степени с целым показателем.
- 2. Чему равна степень с нулевым показателем?
- 3. Прочитайте выражение « $a^{-n}$ »
  - как перейти к положительному показателю
- 4. Имеет ли смысл выражение:  $0^{-5}$  ?
- 5. Повторим формулы:
  - $(a/b)^{-1} = b/a$
  - $a^{-1} = 1/a$
  - $(1/a)^{-1} = a$



# Замените степень с целым отрицательным показателем

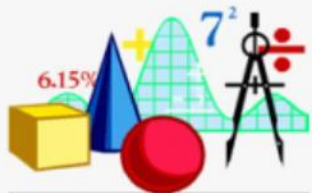
дробью:

$$6^{-3} = \frac{1}{6^3}$$

$$b^{-10} = \frac{1}{b^{10}}$$

$$26^{-2} = \frac{1}{26^2}$$

$$(a + b)^{-3} = \frac{1}{(a + b)^3}$$



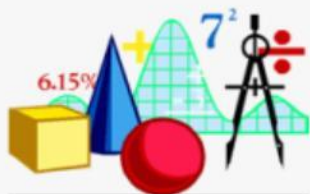
**Замените дробь степенью с целым отрицательным показателем:**

$$\frac{1}{10^4} = 10^{-4}$$

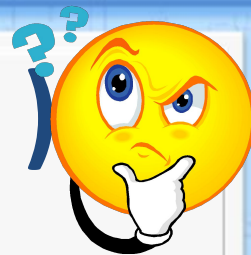
$$\frac{1}{b^5} = b^{-5}$$

$$\frac{1}{7} = 7^{-1}$$

$$\frac{1}{xy} = (xy)^{-1}$$



# Верно-неверно? (+ или -)



1)  $5^{-7} = \frac{1}{5^7}$  **+**

5)  $0,1^{-2} = \frac{1}{100}$  **-**

2)  $2^{-2} = \frac{1}{4}$  **+**

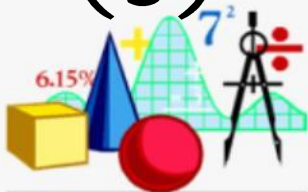
6)  $\frac{1}{32} = 2^5$  **-**

3)  $3^2 = \frac{1}{9}$  **-**

7)  $(2^{-3})^{-1} = 8$  **+**

4)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-10} = \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$  **+**

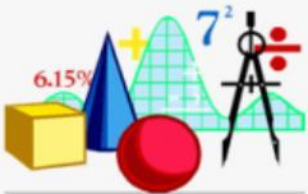
8)  $10^{-5} : 10^{-8} = 1000$  **+**





7)  $(2^{-3})^{-1} =$

8)  $10^{-5} : 10^{-8} =$



# Работа с учебником

Вспомним, как делят степени с одинаковыми основаниями:

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

Рассматривая степени только с положительными показателями, отмечают, что последнее равенство верно только при  $m > n$ .

Если это ограничение снять, то получим:

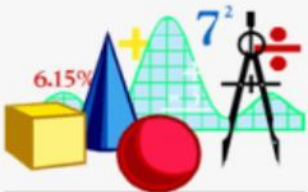
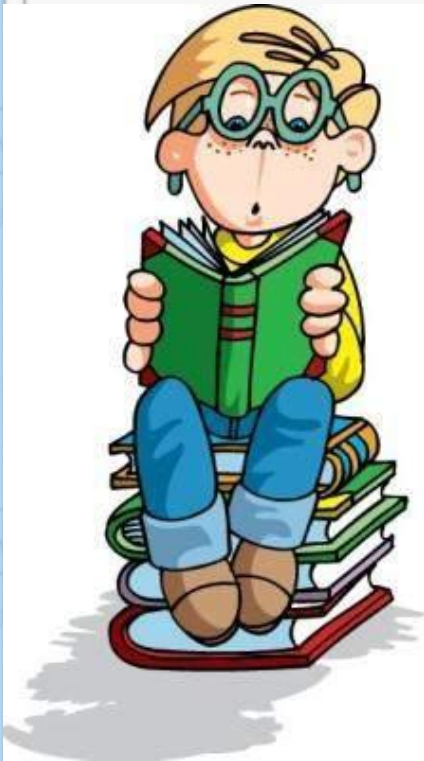
$$1 = a^n : a^n = a^{n-n} = a^0.$$

$$\text{Тогда } 1 : a^n = a^0 : a^n = a^{0-n} = a^{-n}.$$

Следовательно,

где  $a \neq 0$  и  $n$  - натуральное число

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





# Свойства степеней с целыми показателями с.67

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

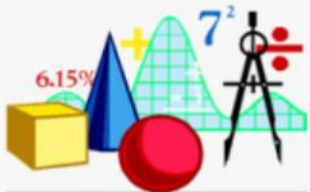
$$2) a^n : a^m = a^{n-m}$$

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

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

$$5) \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

$$6) \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$



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

# Готовимся к ОГЭ

Для каждого выражения из верхней строки укажите соответственно равное ему выражение из нижней строки:

А)  $a^{-8} \cdot a^2$       Б)  $a^{-8} : a^2$       В)  $(a^{-8})^2$

1)  $a^{-16}$

2)  $a^{-10}$

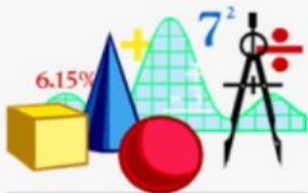
3)  $a^{-6}$

4)  $a^{-4}$

Ответ:

А	Б	В

1 2 3 4



# Ученик допустил ошибки:

1)  $3*3*3*3*3 = 5^3$ ;

2)  $(-2)^2 = -2*2 = -4$ ;

3)  $8^1 = 1$ ;

4)  $0^0 = 1$ ;

5)  $3^{5*3^8} = 3^{40}$ ;

6)  $2^4 + 2^2 = 2^6$ ;

7)  $3^{10} : 3^2 = 5^5$

8)  $(2a)^5 = 2a^5$ ;

9)  $(x^2)^3 = x^8$ ;

10)  $a^{3*(a^2)^4} = (a^2)^7 = a^{14}$

# Готовимся к ОГЭ

Представьте выражение в виде степени с  
основанием  $X$ :

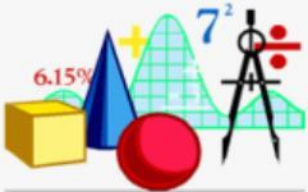
$$\frac{x^{-8} \cdot x^{10}}{x^4}$$

1)  $x^8$

2)  $x^{-2}$

3)  $x^{-6}$

4)  $x^6$



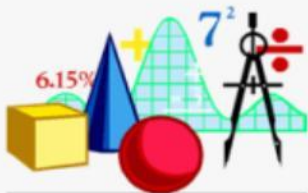
# Готовимся к ОГЭ

Представьте значение выражения  $(6 \cdot 10^{-3})^2$  в виде десятичной дроби.

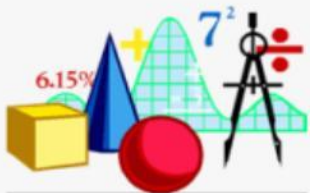
**Решение.**

$$(6 \cdot 10^{-3})^2 =$$

**Ответ: 0,000036**



# ФІЗКУЛЬТМИНУТКА



**Упростите выражение:**

$$(a^2)^3 \cdot (a^4)^2 \cdot (a^2 \cdot a^3)^4 =$$

$$= \frac{6 \cdot 8 \cdot 14}{6 \cdot 8 \cdot 20 \cdot 24}$$

**№8.14 .**

**8.15**

**(а, г)**



**№ 8.14,**

**8.15**

**(б, в)**

# 1. Соотнесите выражения с их значениями

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

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

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

**А.**  $\frac{4}{9}$    **Б.**  $\frac{9}{4}$    **В.**  $-\frac{9}{4}$

**Ответ:**

**1) - А.**

**2) - В.**

**3) - Б.**





2. Расположите выражения в порядке возрастания их значений

$$1) 5^{-1} = \frac{1}{5}$$

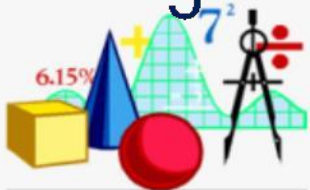
$$2) \left(\frac{1}{5}\right)^{-1} = \frac{5}{1} = 5$$

$$3) 5^0 = 1$$

$$4) \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$$

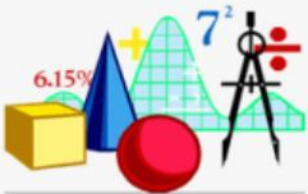
Ответ:

$\frac{1}{25}$ ;  $\frac{1}{5}$ ; 1; 5.



# Вычислите значение выражения:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} - 4^{-3} : 4^{-5} + 2007^0 = \\ & = 4^2 - 4^{-3 - (-5)} + 1 = \\ & = 16 - 4^{-3 + 5} + 1 = \\ & = 16 - 4^2 + 1 = \\ & = 16 - 16 + 1 = \mathbf{1} \end{aligned}$$



# *Любопытные факты из мира степеней*

*Древние славяне тоже умели записывать большие числа, для этого у них были специальные названия для большого счета.*

<i>«тысяща» = <math>10^3</math></i>	<i>«леондр» = <math>10^6</math></i>
<i>«тьма» = <math>10^4</math></i>	<i>«ворон» = <math>10^7</math></i>
<i>«легион» = <math>10^5</math></i>	<i>«колода» = <math>10^8</math></i>

# Вычислительная пауза



Записать ответ, сопоставить с  
данными в таблице:

$$C^{-5} \cdot C^{-10} =$$

$$C^{-6} : C^{-2} =$$

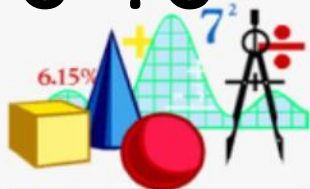
$$(C^{-2})^3 =$$

$$C^{-4} \cdot C^{-3} \cdot C^2 =$$

$$C^{-12} \cdot C^4 =$$

$$C^8 : C^{-2} =$$

Д	К	Е	А	Т	Р
$C^{-15}$	$C^{-6}$	$C^{-4}$	$C^{-5}$	$C^{10}$	$C^{-8}$

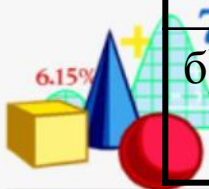


**Ответ:**

**ДЕКАРТ**

# Решаем вместе

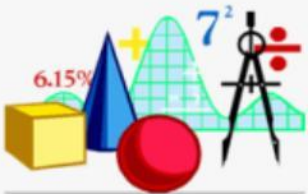
1 ряд	2 ряд	3 ряд
<b>1. Представить степень в виде произведения</b>		
$\left(\frac{1}{2}x^3y^{-2}\right)^{-3}$ ;	$\left(\frac{5}{6}m^{-8}n\right)^{-1}$ ;	$\left(\frac{a^{-2}}{10^4x}\right)^2$ .
<b>2. Представить в виде дроби выражение:</b>		
$3x^{-2}$ ;	$a^2c^{-3}$ ;	$\frac{2}{3}a^2c^{-5}x^{-3}$ .
<b>3. Упростите выражение</b>		
а) $6x^{-2}c \cdot 1,5xc^{-3}$ ;	а) $\frac{1}{6}p^2q^{-5} \cdot \frac{1}{2}p^{-1}q^{-3}$ ;	а) $15ac^{-2} : a^2c$ ;
б) $\frac{6x^{-5}}{y^{-6}} \cdot \frac{y}{36x^{-7}}$ ;	б) $\frac{5x^{-1}c}{3} \cdot \frac{9x^5}{c^{-3}}$ ;	б) $\frac{8x^2}{z} \cdot \frac{z^{-3}}{16x^{-3}}$ .



**Д/З:** Обязательный уровень:  
§8; №8.13(а,г);№8.25.

Профильный уровень:  
Задания с 21 слайда.

Творческое задание:  
Подготовить рассказ:  
«Кто такой Рене Декард»



# Спасибо за урок!

