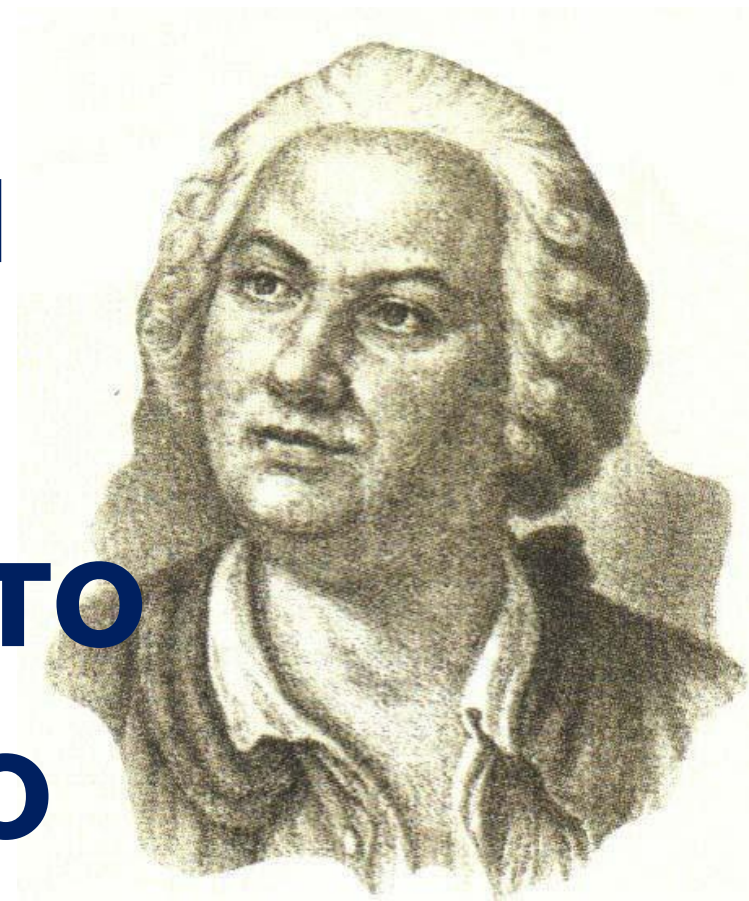


Степень и её свойства



Смирнова Светлана Вячеславовна
МОУ СОШ № 39, г. Владимир

**Пусть кто-нибудь
попробует
вычеркнуть
из математики
степени,
и он увидит, что
без них далеко**



ЗНАНИЕ ТЕОРИИ ОБЯЗАТЕЛЬНО!!!

Определение степени



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

Примеры применения

1. Запишите произведение в виде

степени: $9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^3$

$$(-x)(-x)(-x)(-x)(-x) = (-x)^5$$

$$(a-c)(a-c) = (a-c)^2$$

2. Найдите значение

степени: $(-2)^4 = 16$

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^5 = -\frac{1}{32}$$

$$(-0,1)^3 = -0,001$$

3. Вычислите:

$$10^2 - 3^2 = 100 - 9 = 91$$

$$(10 - 3)^2 = 7^2 = 49$$

$$(6 - 8)^5 = (-2)^5 = -32$$

$$10 - 5 \cdot 2^4 = 10 - 5 \cdot 16 = 10 - 80 = -70$$

$$-1^3 + (-2)^3 = -1 - 8 = -9$$

$$-6^2 - (-1)^4 = -36 - 1 = -37$$

ЗНАНИЕ ТЕОРИИ ОБЯЗАТЕЛЬНО!!!

Свойства степени

1

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

2

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

$(a \neq 0, m > n)$

3

$$a^0 = 1, (a \neq 0)$$

0^0 не имеет смысла

4

Показатели

складываем

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

5

Показатели

вычитаем

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

6

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

$(b \neq 0)$

$$\text{Pink Oval} \cdot 10 = \text{Blue Triangle } 10^4$$

$$\text{Green Rectangle} : 10^{19} = \text{Pink Oval } 10^3$$

$$\text{Yellow Hexagon} (10^4)^3 = \text{Grey Parallelogram } 10^{12}$$

$$\text{Blue Triangle} : 4^0 = \text{Yellow Hexagon } 10^4$$

$$\text{Red Circle } 10^{15} \cdot 10^7 = \text{Green Rectangle } 10^{22}$$



САМОПРОВЕРКА!!!

I вариант

1

II вариант

Упростите

$$\frac{x^2 x^8}{x}$$

$$(3c)^4 : c^2$$

Проверяем

$$\frac{x^2 x^8}{x} = x^{2+8-1} =$$

$$= x^9$$

$$(3c)^4 : c^2 = 3^4 c^4 : c^2 =$$

$$= 81c^{4-2} = 81c^2$$

 САМОПРОВЕРКА!!!

I вариант

2

II вариант

Вычислите

$$25^{13} : 5^{23}$$

$$27^{10} : 9^{15}$$

Проверяем

$$\begin{aligned} 25^{13} : 5^{23} &= \\ &= (5^2)^{13} : 5^{23} = \\ &= 5^{26} : 5^{23} = 5^3 = \\ &= 125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 27^{10} : 9^{15} &= \\ &= (3^3)^{10} : (3^2)^{15} = \\ &= 3^{30} : 3^{30} = \\ &= 1 \end{aligned}$$

 САМОПРОВЕРКА!!!

I вариант

3

II вариант

Найдите значение выражения

$$\frac{2^5 \cdot (2^3)^4}{2^{13}}$$

Проверяем

$$\frac{(5^8)^2 \cdot 5^7}{5^{22}}$$

$$\frac{2^5 \cdot (2^3)^4}{2^{13}} = \frac{2^5 \cdot 2^{12}}{2^{13}} =$$

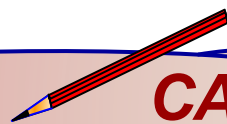
$$= 2^{5+12-13} = 2^4 =$$

= 16

$$\frac{(5^8)^2 \cdot 5^7}{5^{22}} = \frac{5^{16} \cdot 5^7}{5^{22}} =$$

$$= 5^{16+7-22} =$$

= 5



САМОПРОВЕРКА!!!

I вариант

4

II вариант

Упростите

$$2 \cdot 5^n$$

$$10 \cdot 3^n$$

$$5^{n+1} + 5^{n-1}$$

Проверяем 3^{n+1}

$$- 3^{n-1}$$

$$\frac{2 \cdot 5^n}{5^{n-1}(5^2+1)} = \frac{2 \cdot 5^n}{5^{n-1} \cdot 26} =$$

$$\frac{10 \cdot 3^n}{3^{n-1}(3^2-1)} = \frac{10 \cdot 3^n}{3^{n-1} \cdot 8} =$$

$$= \frac{1}{13} \cdot 5^{n-n+1} = \frac{1}{13} \cdot 5 =$$

$$= \frac{5}{4} \cdot 3^{n-n+1} = \frac{5}{4} \cdot 3 =$$

$$= \frac{5}{13}$$

$$= \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

 САМОПРОВЕРКА!!!

I вариант

5

II вариант

Вычислите

$$\left(-2^0 \right)_3$$

$$\left((1^2)^2 \right)_2$$

6

Сравните с нулем

$$\left(-5 \right)_0^2 \cdot \left(-3,2 \right)_0^3 \dots$$

$$\left(-3,92 \right)_0^2 \cdot \left(-4 \right)_0^9 \dots$$

Верно ли выполнены действия?

$$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^4 \quad (-2x)^3 = -8x^3$$

$$(-3)^2 = 9$$

$$2^3 \cdot 2^7 = 2^{10}$$

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

$$2^3 + 2^2 = 2^5$$

$$5^3 \cdot 5^4 = 5^7$$



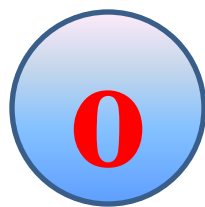
История создания современной теории степеней

Выполните вычисления. Заполните таблицы буквами, учитывая найденные ответы.

$0,4^2$



$(-0,6)^2$



$(-0,1)^3$



$1,1^2$



$(-1,2)^2$



$(-1,5)^2$



$0,2^3$



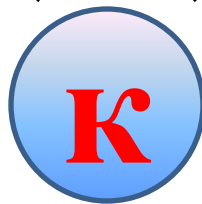
$-1,4^2$



$\left(\frac{2}{7}\right)^2$



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



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



$\left(1\frac{1}{3}\right)^3$

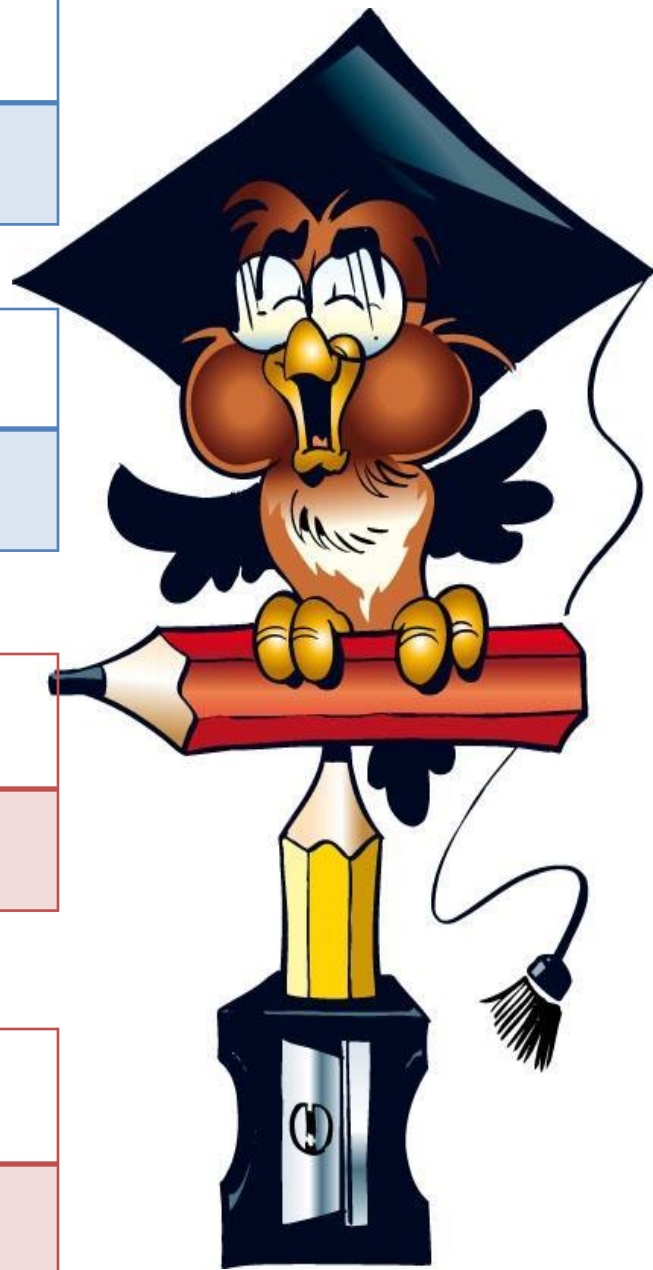


2,25	1,44	0,008	0,36	0,16
С	И	М	О	Н

2,25	$\frac{4}{49}$	$2\frac{10}{27}$	- 0,001	1,44	0,16
С	Т	е	В	И	Н

- 1,96	$2\frac{10}{27}$	0,16	$2\frac{10}{27}$
р	е	Н	е

$-\frac{8}{27}$	$2\frac{10}{27}$	$\frac{1}{16}$	1,21	- 1,96	$\frac{4}{49}$
Д	е	К	а	р	Т





Сімон Стéвин (нидерл. Simon Stevin, 1548—1620) — фламандский математик-универсал, инженер.

Нидерландский математик Симон Стевин в 16-17 веках предпринял первые шаги к построению современной теории степени. Он обозначал неизвестную величину кружком, а внутри его указывал степень. Запись $3(3)+5(2)+4$ обозначала такую современную запись $3^3 + 5^2 - 4$.

Мысль, следовательно существую.

Рене Декарт



Французский философ и математик.

Современная запись показателя степени введена Декартом в его «Геометрии» (1637), правда, только для натуральных степеней, больших 2. Позднее Ньютон распространил эту форму записи на отрицательные и дробные показатели (1676), трактовку которых к этому времени уже предложил Стевин.

Величие человека –

в его способности мыслить.

Б.Паскаль

$$a^{12} \cdot a^3 \cdot a^{10} = a^{25}$$

$$a \cdot a^6 = a^7$$

$$(a^2)^3 \cdot a^{18} = a^{24}$$

$$(a^2 b)^5 = a^{10} b^5$$

$$(2a^3 b^4)^3 = 8 a^9 b^{12}$$



**Дорогу осилит идущий,
а математику мыслящий.**

Т. Эдисон

1

Вычислите:

$$\frac{5^{21} + 5^{21} + 5^{21} + 5^{21} + 5^{21}}{5^{20}}$$

2

Запишите число 9 четырьмя тройками с использованием знаков действий (включая возведение в степень).

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

3

Запишите число 1024 четырьмя четвёрками с использованием знаков действий (включая возведение в степень).

$$1024 = 2^{10} = 4^5 = 4^{4+1} = 4^{4 + \frac{4}{4}}$$

Домашнее задание

п.п. 18 – 20, № 535(б,г,е), 547.

Заполните свободные клетки квадрата так, чтобы произведение выражений каждого столбца, каждой строки и диагонали равнялось x^{12} :

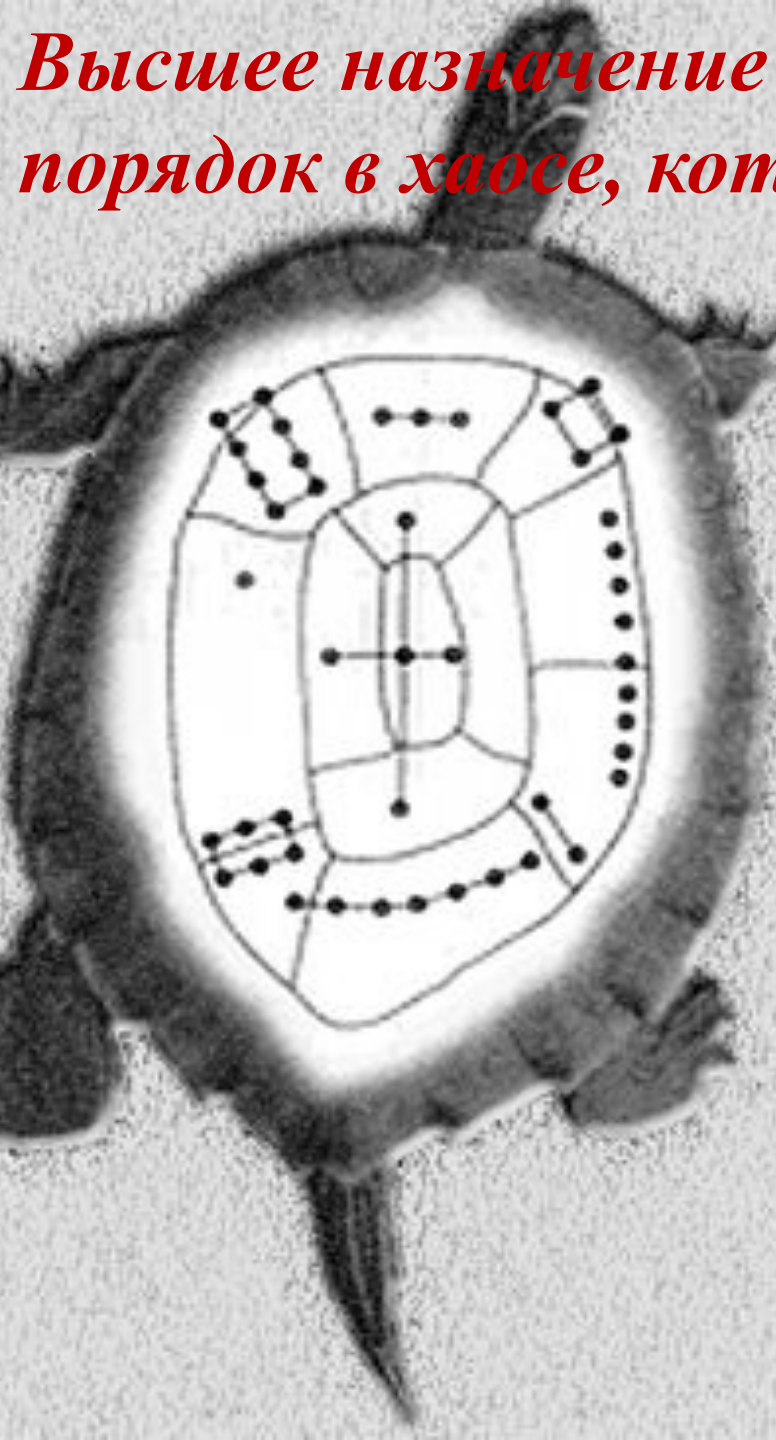
x^2		x^3
	x^4	



Такой квадрат называется **магическим**.

Высшее назначение математики – находить порядок в хаосе, который нас окружает.

Норберт Винер



Тест № 11

Свойства степени с натуральным показателем

Вариант 1
стр. 38

Вариант 2
стр. 40



**Математика выявляет порядок,
симметрию и определённую,
а это – важнейшие виды прекрасного.**

Аристотель

Мир

1

