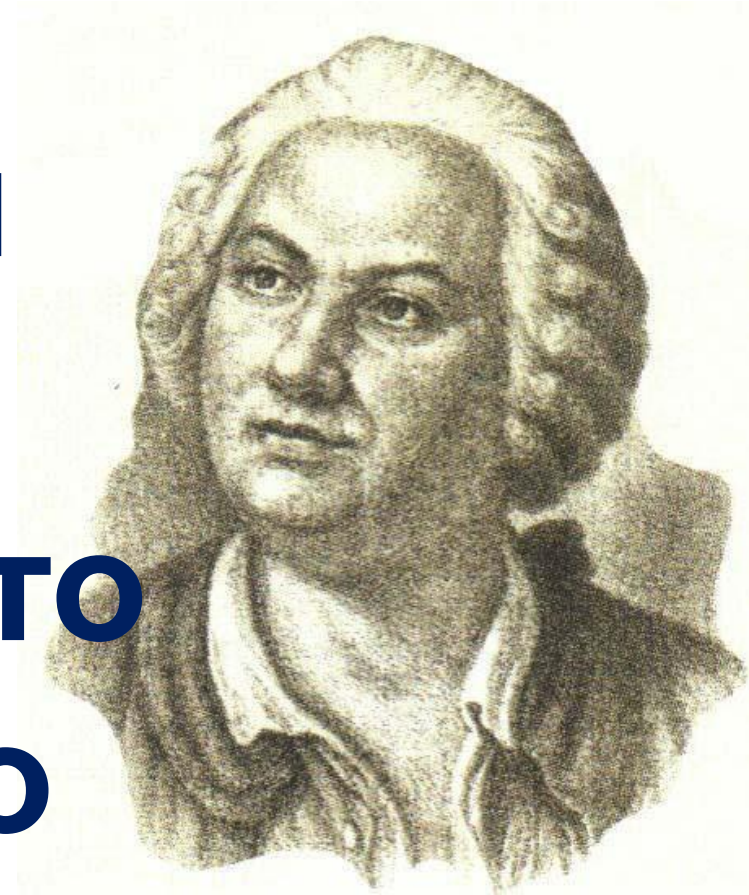


Степень и её свойства



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



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

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

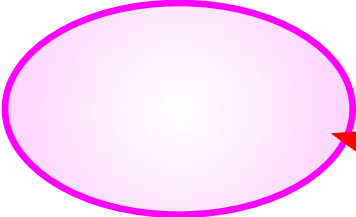
Показатели
вычитаем

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

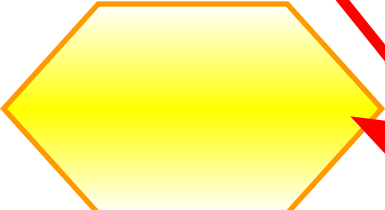
6

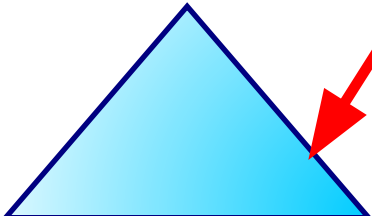
$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$$

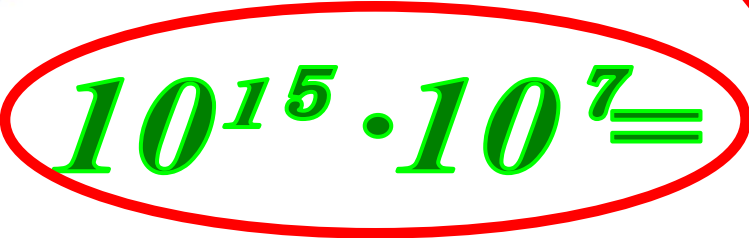


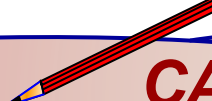
 $\cdot 10 =$  10^4

 $: 10^{19} =$  10^3

 $(10^4)^3 =$  10^{12}

 $: 4^0 =$  10^4

 $10^{15} \cdot 10^7 =$  10^{22}

 САМОПРОВЕРКА!!!

І варіант

1

ІІ варіант

Упростите

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

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

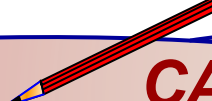
Проверяем

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

$$= x^9$$

$$(3c)^4 : c^2 = 3^4 c^4 : c^2 =$$
$$= 81c^{4-2} =$$

$$= 81c^2$$



САМОПРОВЕРКА!!!

І вариант

2

ІІ вариант

Вычислите

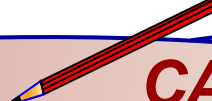
$$25^{13} : 5^{23}$$

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

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

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

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

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

=

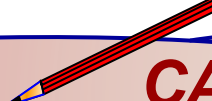
16

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

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

=

5

 САМОПРОВЕРКА!!!

І вариант

4

ІІ вариант

Упростите

$$\frac{2 \cdot 5^n}{5^{n+1} + 5^{n-1}} \quad \text{Проверяем} \quad \frac{10 \cdot 3^n}{3^{n+1} - 3^{n-1}}$$

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

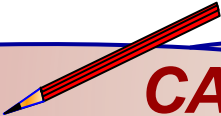
$$= \frac{1}{13} \cdot 5^{n-n+1} = \frac{1}{13} \cdot 5 =$$

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

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

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

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

 САМОПРОВЕРКА!!!

•
•
I вариант

5

II вариант

Вычислите

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

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

6

Сравните с нулем

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

0

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

0

Верно ли выполнены действия?

$$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^4$$

$$(-2x)^3 = -8x^3$$

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

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

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

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

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



История создания современной теории степеней

Выполните вычисления. Заполните таблицы
буквами, учитывая найденные ответы.

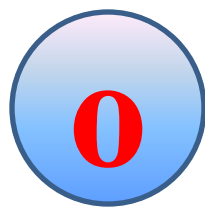
$$0,4^2$$



$$0,2^3$$



$$(-0,6)^2$$



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



$$1,1^2$$



$$(-1,2)^2$$



$$(-1,5)^2$$



$$-1,4^2$$



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



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



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



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

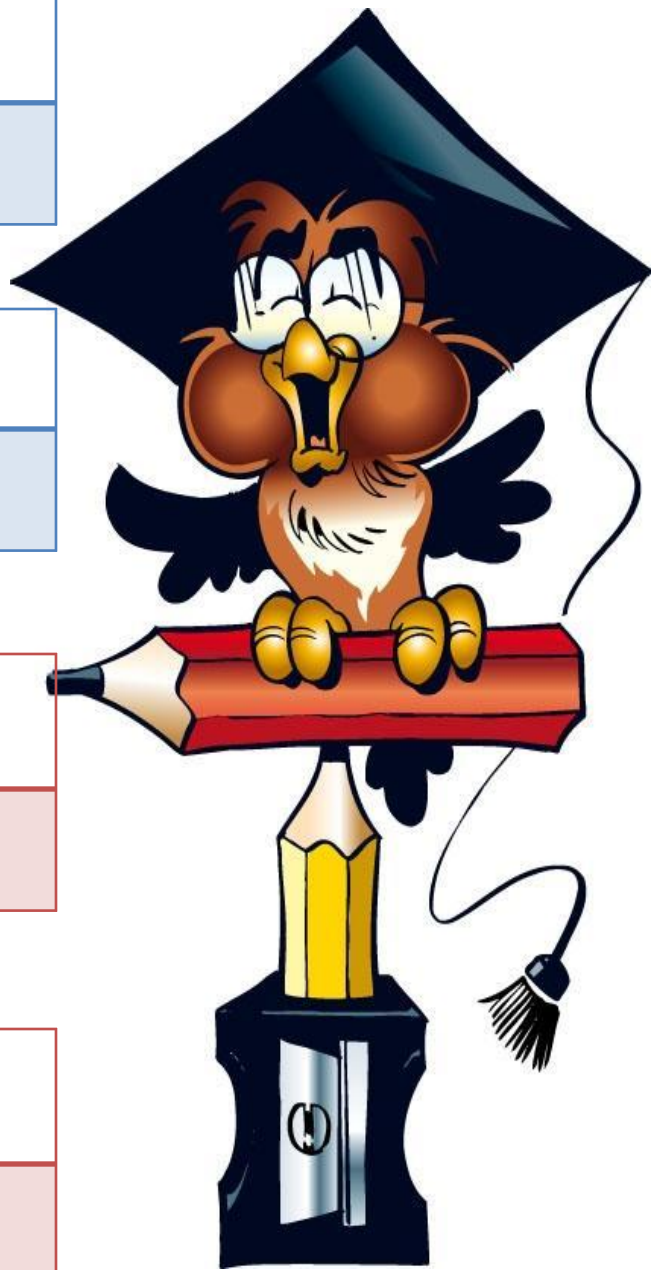


2,25	1,44	0,008	0,36	0,16
С	И	М	О	Н

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





Сймон Стёвин (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 показатели степени. Запись $3(3)+5(2)+4$ обозначала такую современную запись $3^3 + 5^2 - 4$.

Мыслю, 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

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

$$a a^6 = a^7$$

$$(a^2)^3 a^{18} a^{24}$$

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

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



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} :

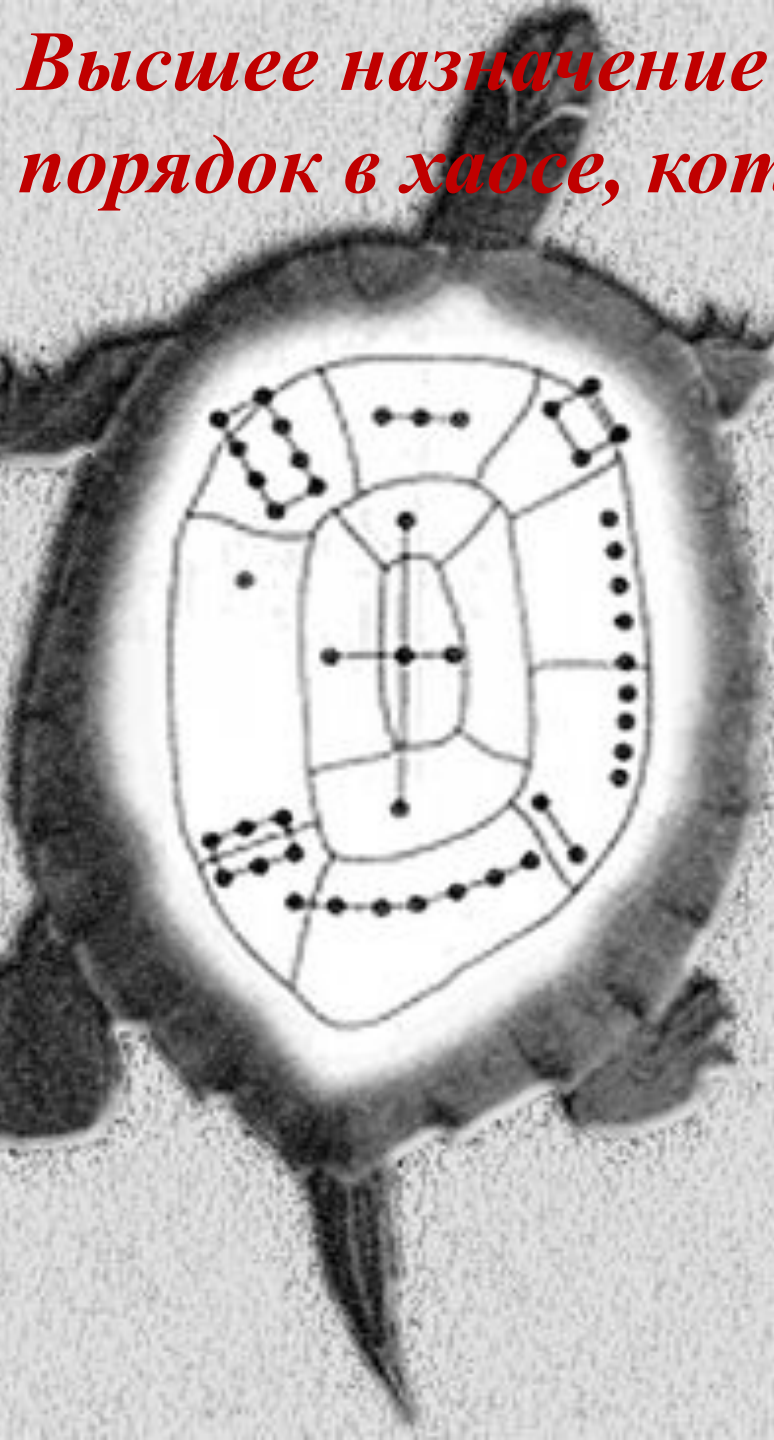
x^2		x^3
	x^4	



Такой квадрат называется **магическим**.

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

Норберт Винер



16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

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

!

