



$\mathcal{N}$ – натуральные числа

$\mathbb{Z}$ – целые числа

$\mathbb{Q}$ – рациональные числа



Найдите значения выражений:

$$3+3+3+3=$$

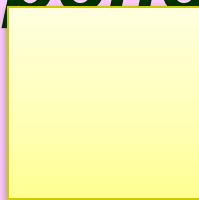
$$2+2+2+2+2+2+2=$$

Упростите выражение:

$$X+X+X+\dots+X+X=$$

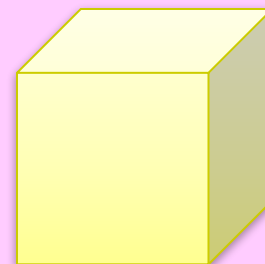
п слагаемых

**Найдите
площадь
квадрата со
стороной 10 см.**



$$S = a^2$$
$$S = 10^2 = 100(\text{см}^2)$$

**Найдите объем
куба с ребром 0,5
см.**



$$V = a^3$$
$$V = 0,5^3 = 0,125 (\text{см}^3)$$

$$1) 10 \cdot 10 = 10^2$$

$$2) 28 \cdot 28 \cdot 28 = 28^3$$

$$3) 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^9$$

$$4) 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 1,5^6$$

$$5) (-2c) \cdot (-2c) \cdot (-2c) \cdot (-2c) \cdot (-2c) = (-2c)^5$$

$$c) \quad \quad \quad = (x+y)$$

$$6) (x+y) \cdot (x+y) \cdot (x+y) \cdot (x+y)^4$$



***Степень с
натуральным
показателем***

Степень с натуральным показателем

показатель

степени

$$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \cdot a$$

n

множителей

основание

степени

$$5^6; 3,7^5; 0^4; (-4,8)^6$$

Степенью числа a с
натуральным показателем
 $n (n \geq 2)$ называется
произведение n множителей,
каждый из которых равен a .

Степенью числа a с
показателем 1 называется
само число a . ($a^1 = a$)

Операцию отыскания степени
называют возведением в

№1. Представьте в виде произведения

третью степень числа 4 и найдите ее числовое значение.

$$4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$$

№2. Чему равна сумма кубов чисел 5 и 3 ?

$$5^3 + 3^3 = 125 + 27 = 152$$

№3. Вычислите:

$$1) 5^3 = 125$$

$$2) 2^4 - 6^2 = -20$$

$$3) (-4)^2 + 2^5 = 48$$

$$4) 1^7 - 9^2 + 10^3 = 920$$

№4. Представьте данное число в виде степени какого-либо числа с показателем, отличным от 1.

$$1) 64 = 4^3 \quad 2) 36 = 6^2 \quad 3) 121 = 11^2 \quad 4) 27 = 3^3$$

№ 5. Найдите x , если

$$\begin{array}{ll} 1) 2^x = 32; & 2) x^3 = 125 \\ 2^x = 2^5 & x^3 = 5^3 \\ \underline{x=5} & \underline{x=5} \end{array}$$

№ 6. Вычислите квадрат куба числа:

$$\begin{array}{l} 1) 2 \\ (2^3)^2 = 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2) 4 \\ (4^3)^2 = 4096 \end{array}$$

№ 7: Сравните с нулём значения выражений

$$(-3)^4 - (-81)$$

$$(-6)^2 - 12$$

$$4^2 \cdot (-1)^5$$

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

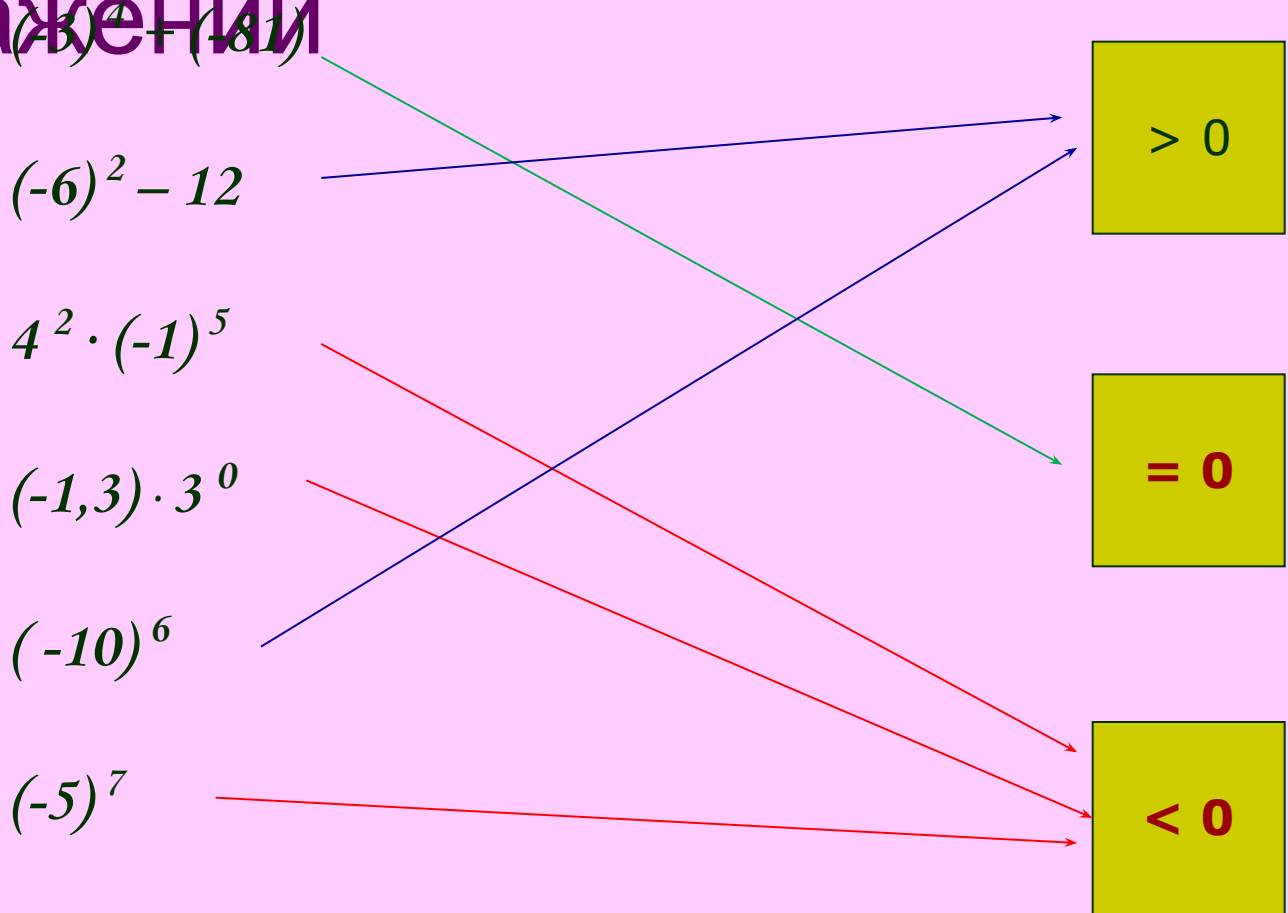
$$(-10)^6$$

$$(-5)^7$$

> 0

= 0

< 0



Какую закономерность

можно заметить?

$$(-2)^1 = (-2) = -2$$

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

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

$$(-2)^4 = (-2)(-2)(-2)(-2) = 16$$

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

$$(-2)^6 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = 64$$

$$(-2)^7 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = -128$$

$$(-2)^8 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = 256$$

$$(-2)^9 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = -512$$

$$(-2)^{10} = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = 1024$$

a^n

$$a > 0$$



$$a^n > 0$$

$$a = 0$$



$$a^n = 0$$

$$a < 0$$



n - четное



$$a^n > 0$$



n - нечетное



$$a^n < 0$$


$$5) -2^4 \text{ и } (-2)^4$$



1) $\mathbf{a}^4$; $3^4 = 81$

2) $0,25^1 = 0,25$

3) $0^{100} = 0$

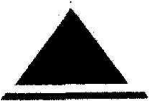
4) $125 = 5^3$

5) $-2^4 < (-2)^4$

Из истории степеней

У древних вавилонян, египтян и китайцев имелись некоторые отдельные знаки – иероглифы для немногих математических понятий. Однако лишь в «Арифметике» Диофанта (зв) встречаются зачатки алгебраической буквенной символики.

Сложение, вычитание, умножение и деление идут первыми в списке арифметических действий. У математиков не сразу сложилось представление о возведении в степень как о самостоятельной операции, хотя в самых древних математических текстах Древнего Египта и Междуречья встречаются задачи на вычисление степеней.

X^0	M
X^1	S
X^2	 γ
X^3	K^{γ}
X^4	 γ 
X^5	 K^{γ}
X^6	$K^{\gamma}K$



Европейские математики 16 века вторую степень неизвестного называли «сила», а также «квадрат», третью степень – «куб».

Немецкие математики Средневековья стремились ввести единое обозначение и сократить число символов. Книга Михаэля Штифеля «Полная арифметика» (1544 г.) сыграла в этом значительную роль.

Вильям Оутред
(1575-1660)–
английский
математик

Aq вместо A^2

Ac вместо A^3

Aqqvместо A^4



Франсуа Виет (1540-1603) – французский матемматик

Виет применял
сокращения:

N для первой степени,
Q для второй степени,
C для третьей степени,
QQ для четвертой и т. д.

Например

$1C-8Q+16N$ aequatur 40

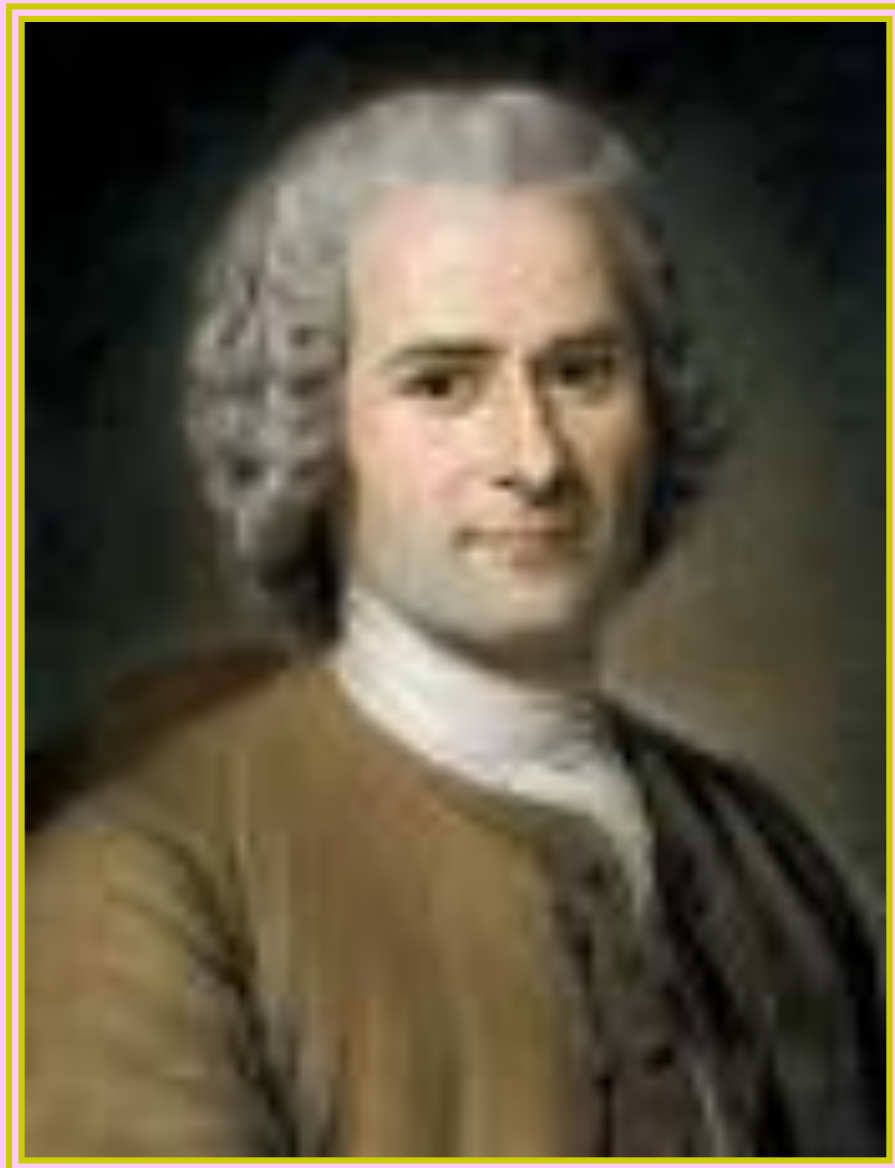
означает :

$$x^3 - 8x^2 + 16x = 40$$



Михаэль Штифель
(1487г.-19.04.1567г.) -
немецкий математик

ААА вместо **A^3**



**Томас Гарриот (1560-1621)-
английский математик**

aaaa вместо a^4



Рене Декарт
(1596-1650) –
французский
математик

Рене Декарт в его
«Геометрии» (1637)
впервые ввёл
современное
обозначение степеней



Использование записи в виде степени.

В физике:

$$10 = 10^1$$

$$100 = 10^2 \text{ (санци)}$$

$$1000 = 10^3 \text{ (кило)}$$

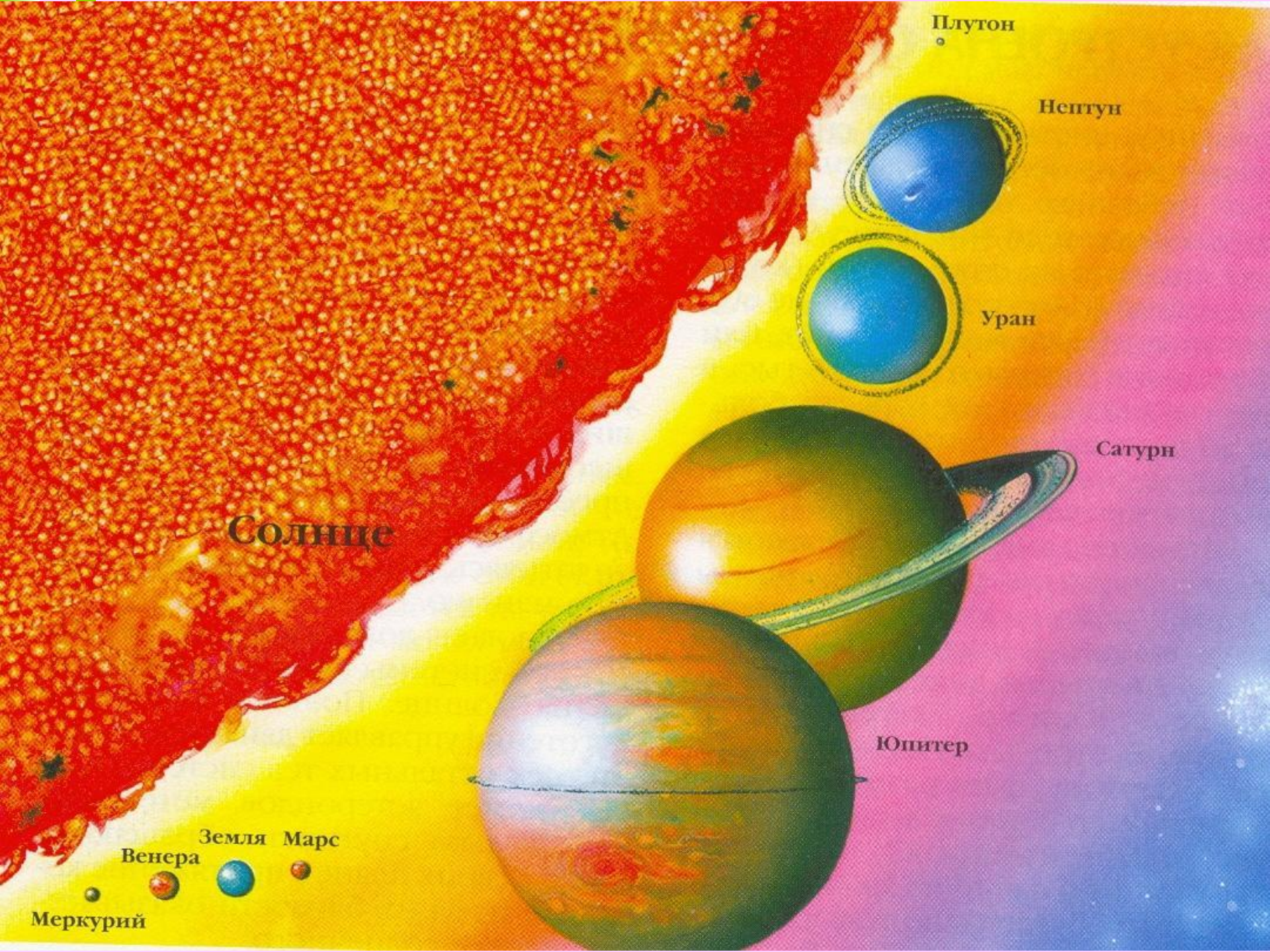
$$1000000 = 10^6 \text{ (Мега)}$$

$$10000000000 = 10^9 \text{ (Гига)}$$

При переводе единиц измерения:

$$72 \text{ км} = 72000 \text{ м} = 72 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$5 \text{ кг} = 5000 \text{ г} = 5 \cdot 10^3 \text{ г}$$



Солнце

Плутон

Нептун

Уран

Сатурн

Юпитер

Земля Марс

Венера

Меркурий

Использование записи в виде степени в астрономии.

В астрономии расстояния до звезд измеряют в астрономических единицах (а.е.).

$$1 \text{ а.е.} = 1,496 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$1 \text{ световой год} = 9,46 \cdot 10^8 \text{ км}$$

Самая близкая к нам звезда (из созвездия Центавра) находится на расстоянии:

$$206265 \text{ а.е.} = 3,08 \cdot 10^{13} \text{ км} = 3,26 \text{ св. лет}$$

**Михаил Васильевич
Ломоносов (1711-1765)-
русский учёный**

**“Пусть кто-нибудь
попробует
вычеркнуть из
математики
степени, и он увидит,
что без
них далеко не уедешь”
М.В.Ломоносов**



Дополнительное задание:

Найти значение выражения

$n^2 + k^2$, если $2^n = 32$ и $3^k = 9$.