



$\mathcal{N}$  – натуральные числа

$\mathcal{Z}$  – целые числа

$\mathcal{Q}$  – рациональные числа



Найдите значения выражений:

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

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

*Упростите выражение:*

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

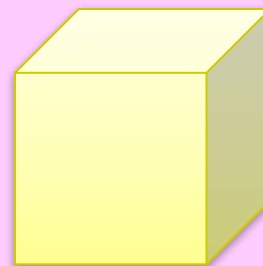
*п слагаемых*

**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.

$$1) 64 = 4^3$$

$$2) 36 = 6^2$$

$$3) 121 = 11^2$$

$$4) 27 = 3^3$$

## № 5. Найдите $x$ , если

$$1) 2^x = 32; \quad 2) x^3 = 125$$

$$2^x = 2^5$$

$$x^3 = 5^3$$

$$\underline{x=5}$$

$$\underline{x=5}$$

№ 6. Вычислите квадрат куба числа:

$$1) 2$$

$$(2^3)^2 = 64$$

$$2) 4$$

$$(4^3)^2 = 4096$$

# № 7: Сравните с нулём значения выражений

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

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

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

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

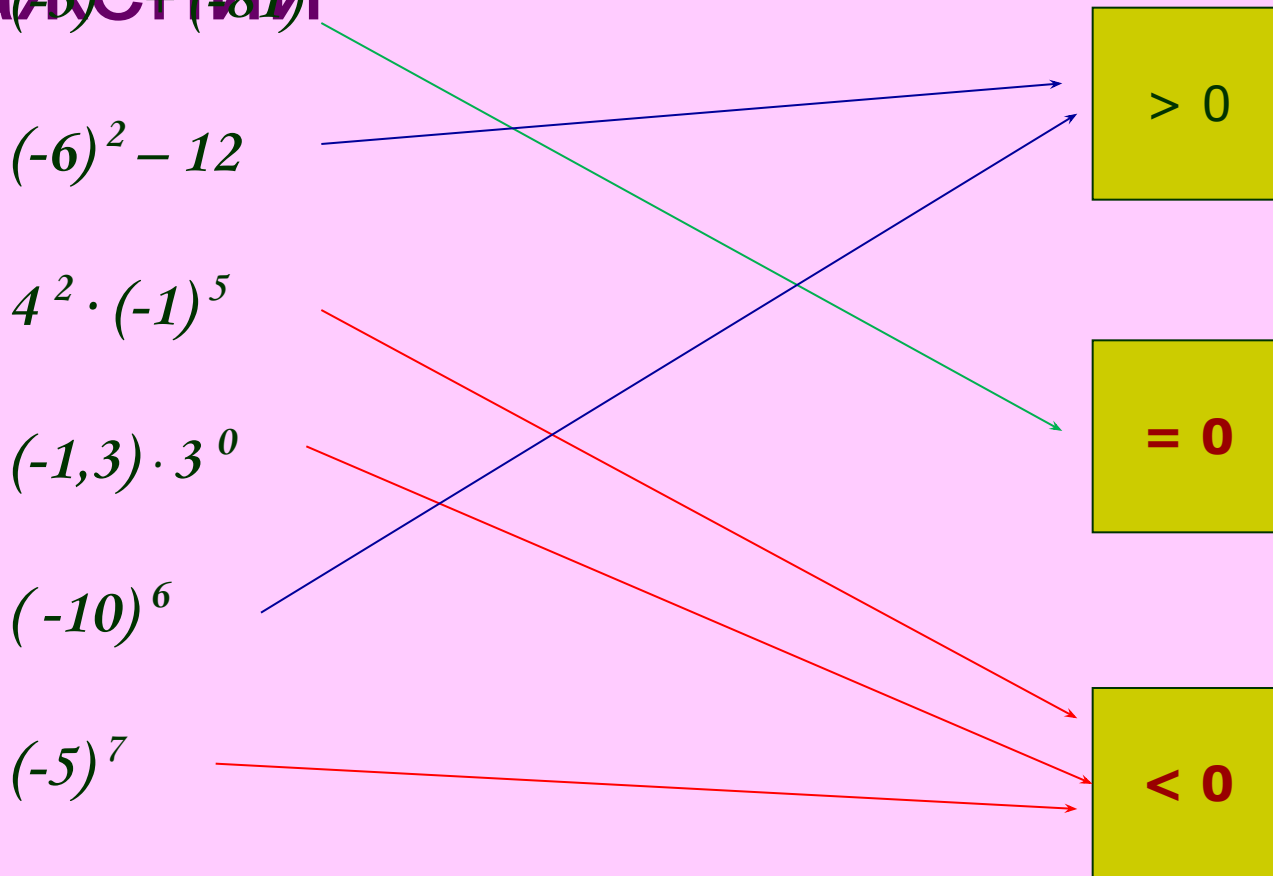
$$(-10)^6$$

$$(-5)^7$$

> 0

= 0

< 0



# Какую

# закономерность

# можно заметить?

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

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

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

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

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

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

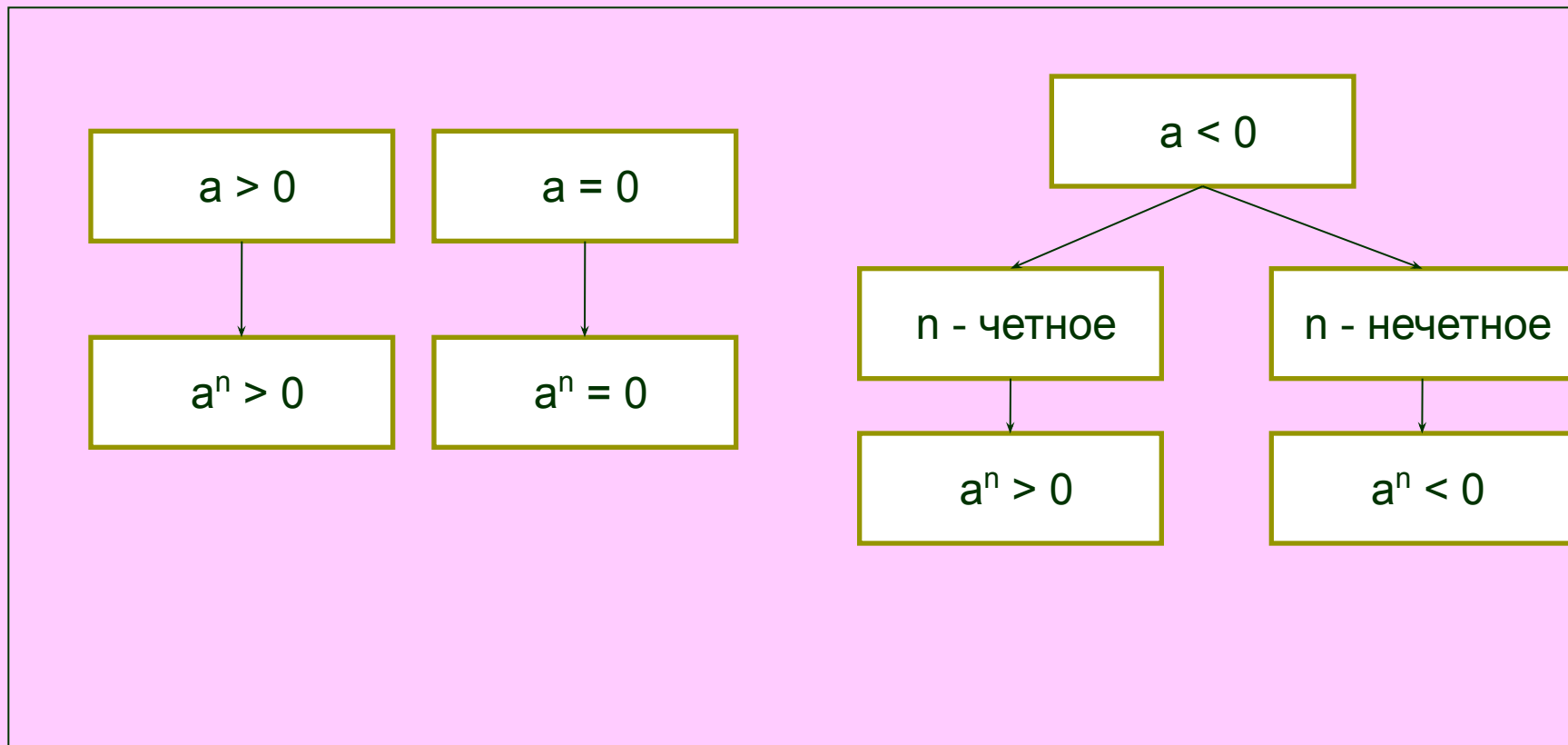
$$(-2)^7 = (-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2) = -128$$


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

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


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

# $a^n$





5)  $-2^4$  и  $(-2)^4$



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

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

3)  $0^{100} = 0$

4)  $125 = 5^3$


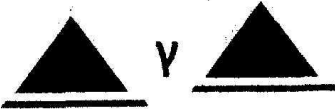

5)  $-2^4 < (-2)^4$


# 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   |
| $X^2$ |  $\gamma$          |
| $X^3$ | $K^\gamma$  |
| $X^4$ |  $\gamma$ $\gamma$ |
| $X^5$ |  $K^\gamma$       |
| $X^6$ | $K^\gamma K$  |



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**

*Аq вместо  $A^2$*

*Ас вместо  $A^3$*

*Аqс вместо  $A^4$*



## Франсуа Виет (1540-1603) – французский математик

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**

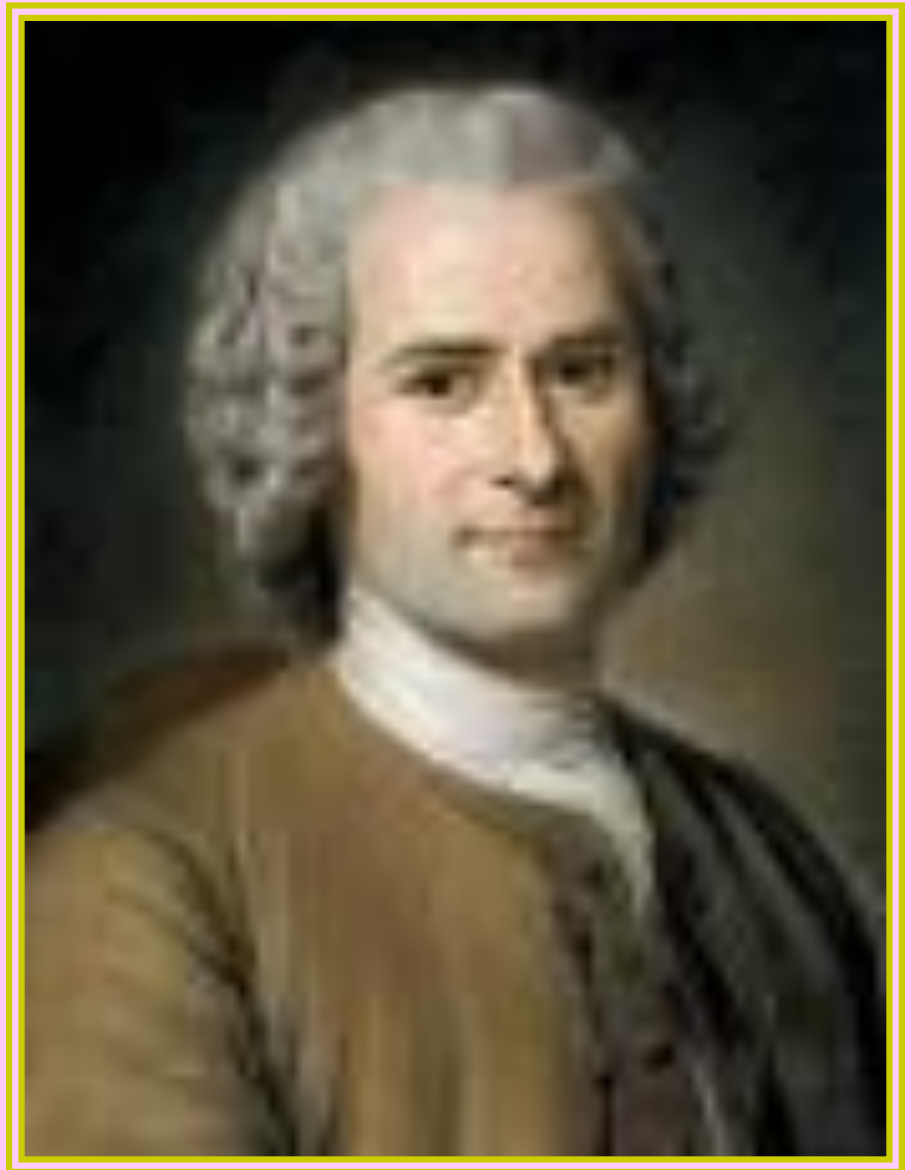
означает :

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



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

AAA 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:

$$10 = 10^1$$

$$100 = 10^2 \text{ (санци)}$$

$$1000 = 10^3 \text{ (кило)}$$

$$1000000 = 10^6 \text{ (Мега)}$$

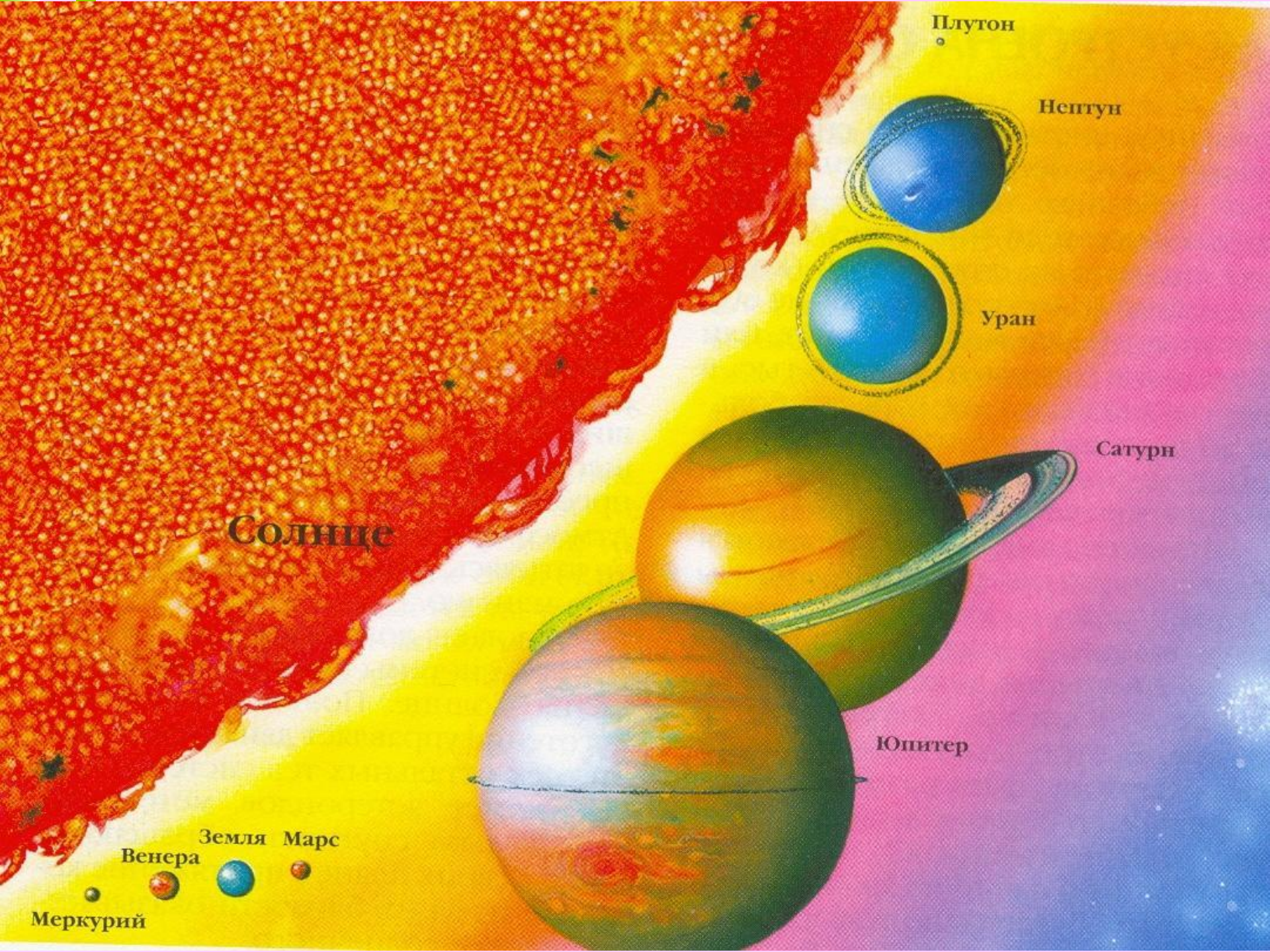
$$10000000000 = 10^9 \text{ (Гига)}$$

## 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:

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

**Миаил 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*

$$n^2 + k^2, \text{ если } 2^n = 32 \text{ и } 3^k = 9.$$