

# Системы счисления



# План урока

---

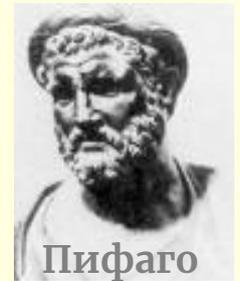
1. Вступление
2. Какие бывают системы счисления
3. Непозиционные системы счисления
  - Единичная система счисления
  - Древнеегипетская система счисления
  - Римская система счисления
  - Греческая система счисления
  - Алфавитные системы счисления
4. Недостатки непозиционных систем счисления
5. Достоинства позиционных систем счисления
6. Какие бывают позиционные системы счисления
7. Развернутая форма записи числа
8. Свернутая форма записи числа

# «Всё есть число»

---

Так говорили древние пифагорейцы.

Что они имели в виду?



Пифаго  
р

Этой фразой пифагорейцы подчеркивали необычайно важную роль чисел в практической деятельности.

# Определения

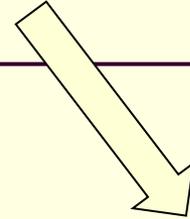
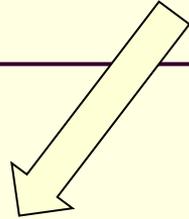
---

**Цифры** – это символы, участвующие в записи числа и составляющие некоторый алфавит.

**Число** – это некоторая величина.

**Система счисления** – это способ записи чисел с помощью цифр.

# Системы счисления



## Непозиционные

- системы счисления, у которых количественный эквивалент цифры **не зависит** от её местоположения в записи числа.

$$XXX = 10 + 10 + 10$$

## Позиционные

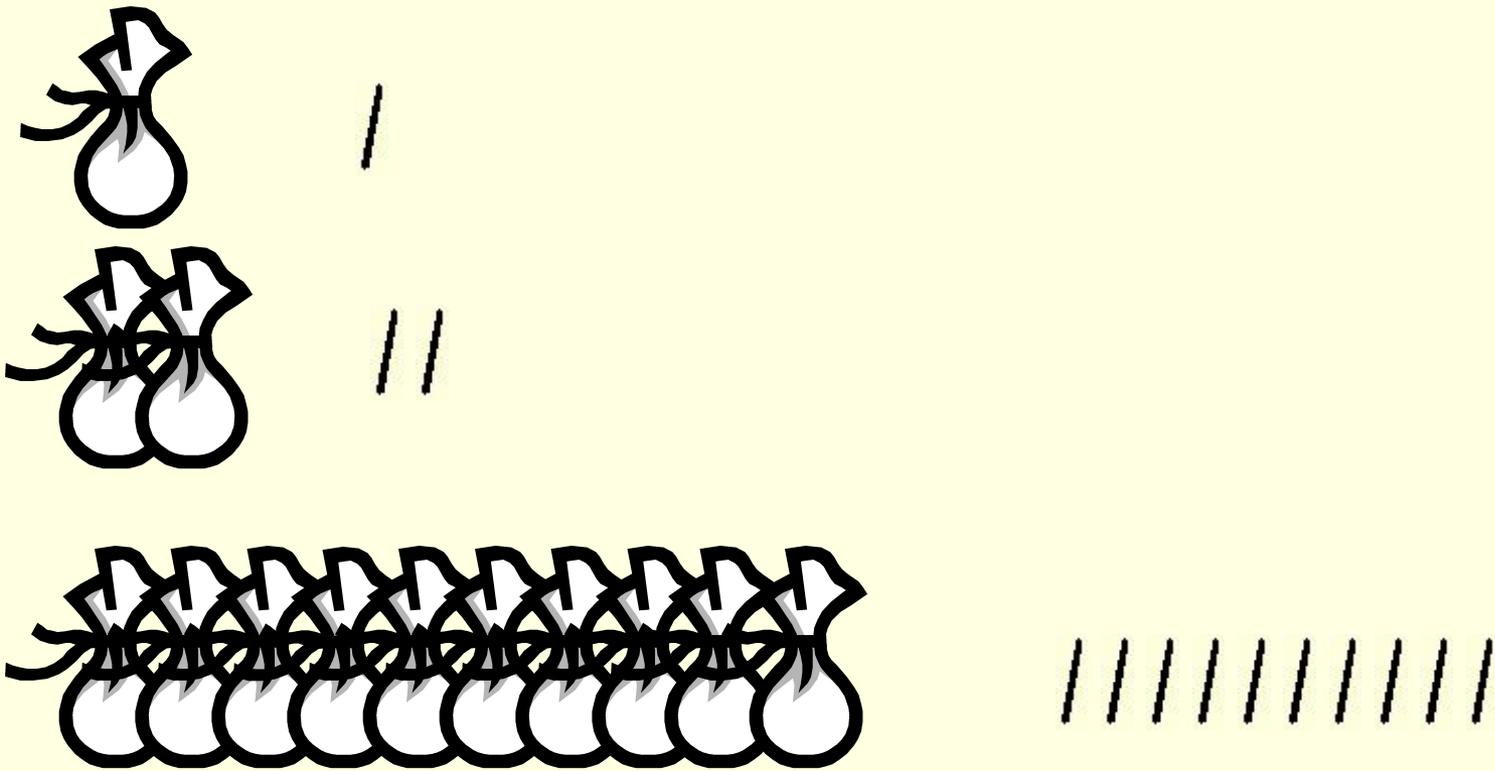
- системы счисления, у которых количественный эквивалент цифры **зависит** от её местоположения в записи числа.

$$333 = 300 + 30 + 3$$



# Непозиционные системы счисления

## I. Единичная система счисления





# Непозиционные системы счисления

## II. Древнеегипетская десятичная непозиционная система счисления

/	единицы	∫	СОТНИ
∩	десятки	⌋	ТЫСЯЧИ

||||| = ∩

Какое число записано?

$2000 + 300 + 40 + 2 = 2342$



# Непозиционные системы счисления

## III. Римская система счисления

**I** – 1,      **V** – 5,      **X** – 10,      **L** – 50,

**C** – 100,      **D** – 500,      **M** – 1000

### Правила составления чисел в римской системе счисления:

Величина числа определяется как **сумма** или **разность** цифр в числе.

Если меньшая цифра стоит **слева** от большей, то она **вычитается**.

$IV = V - I$     $IX = X - I$        $XL = L - X$        $XC = C - X$

Если меньшая цифра стоит **справа** от большей, то она **прибавляется**.

$VI = V + I$     $XI = X + I$        $LX = L + X$        $CX = C + X$

Примечание: Левая цифра может быть меньше правой максимум на один порядок:

Перед **L** и **C** из младших может стоять только **X**,

перед **D** и **M** – только **C**, перед **V** – только **I**.





# Непозиционные системы счисления

## III. Римская система счисления

**I** – 1,      **V** – 5,      **X** – 10,      **L** – 50,

**C** – 100,      **D** – 500,      **M** – 1000

Какие числа записаны с помощью римских цифр?

MMIV = 2004      LXV = 65      CMLXIV = 964

Выполните действия:

MMMMD + LX = 3560



# Непозиционные системы счисления

## IV. Греческая система счисления

- Ι - 1
- Γ - 5
- Δ - 10
- Η - 100
- Χ - 1000
- Μ - 10 000

Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙΙΙΙ - 1, 2, 3, 4

Какое число записано?

Δ Δ Δ Ι Ι Ι Ι

$$10+10+10 + 4 = 34$$



# Непозиционные системы счисления

## V. Алфавитные системы

1	а	Аз	10	і	И	100	р
2	в	Веди	20	к	Како	200	с
3	г	Глаголь	30	л	Люди	300	т
4	д	Добро	40	м	Мыслете	400	у
5	є	Есть	50	н	Наш	500	ф
6	ѕ	Зело	60	ξ	Кси	600	х
7	z	Земля	70	о	Он	700	ψ
8	н	Иже	80	п	Покой	800	ω
9	θ	Фита	90	ц	Червь	900	ц

— - титло

Какое число записано в славянской системе счисления?

$$\overline{\text{КГ}} = 23$$

$$\overline{\text{УМД}} = 444$$



# Непозиционные системы счисления

## V. Алфавитные системы

1	а	Аз	10	і	И	100	р
2	в	Веди	20	к	Како	200	с
3	г	Глаголь	30	л	Люди	300	т
4	д	Добро	40	м	Мыслете	400	у
5	є	Есть	50	н	Наш	500	ф
6	ѕ	Зело	60	ξ	Кси	600	х
7	z	Земля	70	о	Он	700	ψ
8	н	Иже	80	п	Покой	800	ω
9	θ	Фита	90	ц	Червь	900	ц

1000 =  $\overline{\text{А}}$       2000 =  $\overline{\text{В}}$       3000 =  $\overline{\text{Г}}$   
20 000 =  $\text{Ⓚ}$       30 000 =  $\text{Ⓛ}$       40 000 =  $\text{Ⓛ}$

# Непозиционные системы счисления

## Каковы недостатки непозиционных систем счисления?

1. В записи больших чисел участвует большое количество цифр.
2. Неудобно выполнять арифметические действия.
3. Невозможно представлять отрицательные числа.

# Позиционные системы счисления

---

## **Основные достоинства позиционной системы счисления:**

1. Простота выполнения арифметических операций.
2. Ограниченное количество символов, необходимых для записи числа.

# Позиционные системы счисления

**Разряд** - это позиция цифры в числе

**Основание позиционной системы счисления** - это количество цифр или других знаков, используемых для записи чисел в данной системе счисления

Название	Основание	Цифры
Двоичная	2	0,1
Восьмеричная	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Десятичная	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Шестнадцатеричная	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A, B, C, D, E, F

# Позиционные системы счисления

В позиционной системе счисления любое вещественное число может быть представлено в виде:

$$A_q = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$$

- развернутая форма записи числа

Здесь:

**A** – само число

**q** – основание системы счисления

**a<sub>i</sub>** – цифры данной системы счисления

**n** – число разрядов целой части числа

**m** – число разрядов дробной части числа

Как будет выглядеть в развернутом виде число  $A_{10} = 4718,63$  ?

$$q = 10$$

$$n = 4$$

$$m = 2$$

$$A_{10} = 4 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$$

# Позиционные системы счисления

В позиционной системе счисления любое вещественное число может быть представлено в виде:

$$A_q = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$$

- развернутая форма записи числа

Здесь:

$A$  – само число

$q$  – основание системы счисления

$a_i$  – цифры данной системы счисления

$n$  – число разрядов целой части числа

$m$  – число разрядов дробной части числа

Как будет выглядеть в развернутом виде число  $A_8 = 7764,1$  ?

$$A_8 = 7 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1}$$

# Позиционные системы счисления

В позиционной системе счисления любое вещественное число может быть представлено в виде:

$$A_q = \pm (a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + a_{-2}q^{-2} + \dots + a_{-m}q^{-m})$$

- развернутая форма записи числа

Здесь:

**A** – само число

**q** – основание системы счисления

**a<sub>i</sub>** – цифры данной системы счисления

**n** – число разрядов целой части числа

**m** – число разрядов дробной части числа

Как будет выглядеть в развернутом виде число  $A_{16} = 3AF$  ?

$$A_{16} = 3 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0$$

# Позиционные системы счисления

Свернутой формой записи числа называется запись в виде:

$$A = a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-m}$$

Запишите в свернутой форме следующее число:

$$A_{10} = 9 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$$

$$A_{10} = \quad ,$$

$$A_{16} = A \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + 7 \cdot 16^{-1} + 5 \cdot 16^{-2}$$

$$A_{16} = A1, 75$$

Над презентацией работала:

---

учитель информатики  
Имисской СОШ №13  
Курагинского района  
Красноярского края

*Кондырева Вера Борисовна*