

Представление числовой информации в различных системах счисления

*Числа не управляют
миром, но
показывают, как
управляется мир.*



Иоганн Гёте

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Это совокупность
примеров и правил
для обозначения и
именования чисел

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

ПОЗИЦИОННЫЕ

Система счисления, в которой значение цифры (вес) зависит от ее позиции в записи числа, называется позиционной.

К позиционным системам счисления относятся десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная и др.

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Система счисления, в которой значение цифры не зависит от ее позиции в записи числа, называется непозиционной.

К непозиционным системам счисления относятся:
римская система счисления,
алфавитная система счисления.

Недостатки непозиционной системы счисления:

- Для записи больших чисел необходимо вводить новые цифры (буквы);
- Трудно записывать большие числа;
- Нельзя записывать дробные и отрицательные числа;
- Нет нуля;
- Очень сложно выполнять арифметические действия.

Основные достоинства позиционной системы счисления:

- Ограниченное количество символов для записи чисел;
- Простота выполнения арифметических операций.

Основание позиционной системы счисления (p) – количество символов, используемых для записи числа.

Задание 1.

Заполнить таблицу

Система счисления	Основание	Алфавит
Десятичная	10	0;1;2;3;4;5;6;7;8;9
Восьмеричная	8	
		0; 1
	16	

Проверьте заполнение таблицы

<u>Система счисления</u>	<u>Основание</u>	<u>Алфавит</u>
Десятичная	10	0;1;2;3;4;5;6;7;8;9
Восьмеричная	8	0;1;2;3;4;5;6;7
Двоичная	2	0; 1
Шестнадцате- ричная	16	0;1;2;3;4;5;6;7;8;9; A;B;C;D;E;F

Запись чисел в различных формах представления

- Число $A = 317$

в развернутой форме записи

$$A = 3 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

- Число $A_9 = 7 \cdot 9^5 + 3 \cdot 9^4 + 6 \cdot 9^2 + 9^1 + 2$

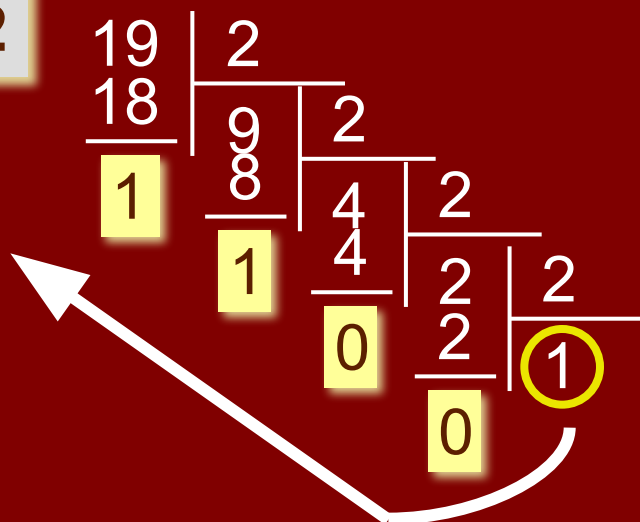
в свернутой форме записи

$$A_9 = 73612_9$$

Правило перевода методом последовательного деления:

- необходимо последовательно делить данное число и получаемые частные на новое основание p до тех пор, пока не получится частное, меньше делителя;
- составить число в новой системе счисления, записывая его, начиная с последнего остатка в обратном порядке.

10 → **2**



$$19 = 10011_2$$

система
счисления

Перевод чисел из позиционной СС с основанием p в десятичную систему счисления

Правило перевода:

- представить число в развернутой форме;
- вычислить сумму ряда.

Полученный результат является значением числа в 10-ой СС.

Пример: число 3201_5 перевести в 10-ую СС

$$\overset{3}{3} \overset{2}{2} \overset{1}{0} \overset{0}{1} \underset{5}{1} = 3 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^2 + 0 \cdot 5^1 + 1 \cdot 5^0 =$$

$$= 3 \cdot 125 + 2 \cdot 25 + 1 = 426$$

$$3201_5 = 426$$

Задание 2.

Заполнить пропуски

$0 + \underline{\quad} = 0$	$0 - \underline{\quad} = 0$	$0 * 0 = \underline{\quad}$	$0 + 0 = \underline{\quad}$
$0 + 1 = \underline{\quad}$	$0 - 1 = \underline{\quad}$	$0 * 1 = \underline{\quad}$	$0 * 1 = \underline{\quad}$
$\underline{\quad} + 0 = 1$	$1 - \underline{\quad} = 1$	$1 * \underline{\quad} = 0$	$1 - 0 = \underline{\quad}$
$1 + 1 = \underline{\quad}$	$1 - \underline{\quad} = 0$	$1 * \underline{\quad} = 1$	$1 * 1 = \underline{\quad}$

Проверьте заполнение таблицы

$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$	$0+0=0$
$0+1=1$	$0-1=\bar{1}1$	$0*1=0$	$0*1=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1*0=0$	$1-0=1$
$1+1=10$	$1-1=0$	$1*1=1$	$1*1=1$

Самопроверка Цифровой диктант

- Часть 1.

$$(10110101)_2 = 128 + 32 + 16 + 4 + 1 = 181$$

- Часть 2.

$$(2 + 8) * 4 + 5 = 45$$

$$45 = (101101)_2$$

Памятник Петру 1



**PETRO PRIMO
CATHARINA SECUNDA
MDCCL XXXII**

Первые две строчки означают:
«Петру1 –Екатерина2»
Что означает третья строка?

Задание 3

А) Какие числа записаны с помощью римских цифр:

СССХХХІV; МСDХ; ХХVІІ; СLXXІІ.

Б) Запишите римскими цифрами числа:

45; 367; 1893; 2002.

САМОПРОВЕРКА

CCCXXXIV;	MCDX;	XXVII;	CLXXII
334	1410	27	172

45;	367;	1893;	2002
XLV ;	CCCLXVII ;	MDCCCXCIII;	MMII

Задание 4. Сравнить числа

Поставьте вместо знака ? знак $<$, $>$ или $=$.

$$285_{10} \ ? \ 11D_{16}$$

$$111111_2 \ ? \ 1111_8$$

$$6C_{16} \ ? \ 101001_2$$

$$55_{16} \ ? \ 125_8$$

Самопроверка

Сравнить числа

$$285_{10} = 11D_{16}$$

$$111111_2 < 1111_8$$

$$6C_{16} > 101001_2$$

$$55_{16} = 125_8$$

Задача 1.

- Было 53_p груши. После того, как каждую разрезали пополам, стало 136 половинок.
В СС с каким основанием вели счет?

1) Т.к. ответ дан в десятичной СС, определяем, сколько было целых груш? $136 : 2 = 68$

2) Переводим 53_p в десятичную СС и находим p :

$$53_p = 5 \cdot p + 3 \quad 5p + 3 = 68 \quad p = 13$$

Задача 2.

- Космонавты встретили инопланетянина, который свободно разговаривал на земном языке.

Выяснилось, что у гостя 13 сыновей и 23 дочери, а всего детей – 106. Определите, какой системой счисления пользовался гость?

$$13_p + 23_p = 106_p$$

$$p + 3 + 2 \cdot p + 3 = p^2 + 6$$

$$3p + 6 = p^2 + 6$$

$$p^2 - 3p = 0$$

$$p(p - 3) = 0, p_1 = 0 \text{ – не удовл. условию, } p_2 = 3$$

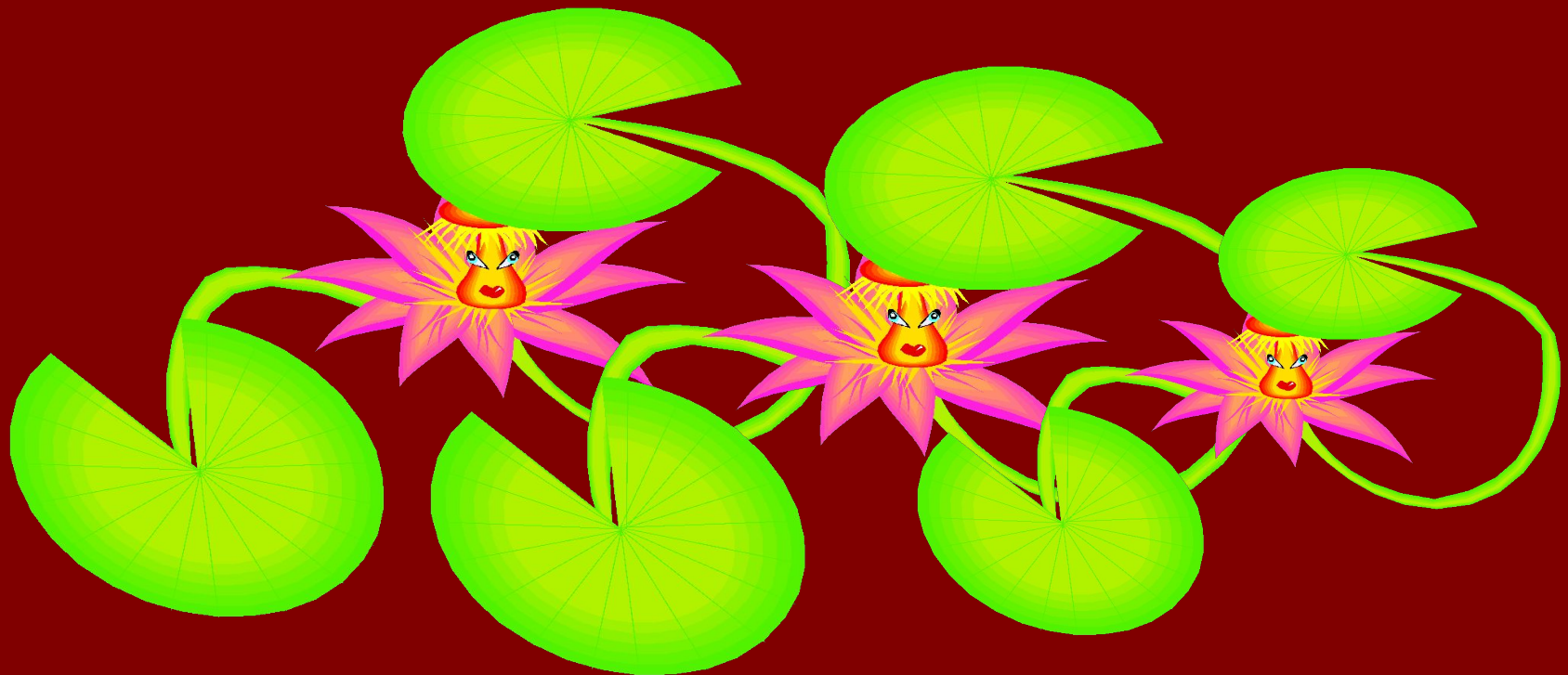
ЗАДАЧА 3.

Некогда был пруд, в центре которого рос один лист водяной лилии. Каждый день число таких листьев удваивалось, и на десятый день вся поверхность пруда уже была заполнена листьями лилий. Сколько дней понадобилось, чтобы заполнить лилиями половину пруда? Сосчитать сколько листьев выросло к десятому дню?



Ответ: 9 дней, 512 листьев.

Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Листья	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024



СПАСИБО ЗА УРОК