




# Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. 9 класс

Копылова Ирина Андреевна,  
учитель информатики МОУ школа № 13  
E-mail: [school13@progtech.ru](mailto:school13@progtech.ru)



## Цели урока:

1. Познакомиться с системами счисления.
2. Научиться переводить числа из десятичной системы счисления в другие системы счисления и наоборот.



**Система счисления – это  
определенные правила записи чисел  
и связанные с ними способы  
выполнения вычислений.**

**Системы счисления бывают:**

- непозиционные**
- позиционные**

# Непозиционные системы счисления

Значение цифры в записи числа постоянно и **не зависит** от ее положения в числе (от позиции цифры).

## Примеры:

- 1) единичная система счисления;
- 2) древнеегипетская система счисления;
- 3) алфавитная система счисления;
- 4) римская система счисления.

# Единичная система счисления

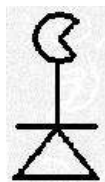
Для обозначения чисел используется один символ, например черта или точка.

1 – I  
2 – II  
3 – III  
4 – IIII

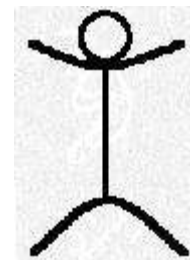
# Древнеегипетская система счисления



единица



тысяча



десять



десять тысяч

миллион

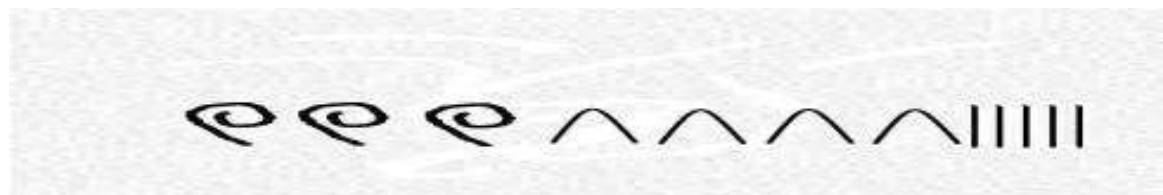


сто



сто тысяч

345



# Алфавитная (славянская) система счисления

- 1) для записи чисел использовался буквенный алфавит;
- 2) над буквой, обозначающей цифру, ставился специальный знак – «титло»;
- 3) алфавитная система счисления была распространена у древних армян, грузин, арабов, евреев и других народов Ближнего Востока;
- 4) славянская система счисления сохранилась в богослужебных книгах.

# Пример славянских цифр

Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѧ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ѧ	Ѣ	Ѧ	Ѧ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѧ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ	Ѣ
100	200	300	400	500	600	700	800	900



# Римская система счисления

## Цифры римской системы счисления

<b>I</b>	<b>V</b>	<b>X</b>	<b>L</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>M</b>
1	5	10	50	100	500	1000

# Правила записи римских чисел

1. Если цифры в числе стоят в порядке убывания слева направо, то их значения складываются.

Примеры:

$$VI = 5 + 1 = 6$$

$$DX = 500 + 10 = 510$$

$$MDL = 1000 + 500 + 50 = 1550$$

2. Если цифры в числе стоят в порядке возрастания слева направо, то из большей цифры вычитается меньшая.

Примеры:

$$IV = 5 - 1 = 4$$


$$IC = 100 - 1 = 99$$

$$CDX = (-100 + 500) + 10 = 410$$

$$MDXC = 1000 + 500 + (-10 + 100) = 1590$$

# Недостатки римской системы счисления

- Трудно записывать большие числа;
- Нельзя записывать дробные и отрицательные числа;
- Нет нуля;
- Очень сложно выполнять арифметические действия.



**Римская система счисления**  
сегодня используется, в  
основном, для наименования  
знаменательных дат, томов,  
разделов и глав в книгах.

# Позиционные системы счисления



Французский математик **Пьер Симон Лаплас** (1749-1827) такими словами оценил «открытие» **позиционной системы счисления**: *«Мысль – выразить все числа немногими знаками, придавая им значение по форме, еще значение по месту, настолько проста, что именно из-за этой простоты трудно оценить, насколько она удивительна.»*

# Позиционные системы счисления

Значение цифры в записи числа  
зависит от ее положения в числе (от  
позиции цифры).

Примеры позиционных систем  
счисления: двоичная, троичная,  
пятеричная, восьмеричная, десятичная и  
др.

# Позиционные системы счисления

Система счисления	Основание	Алфавит
Двоичная	2	0, 1
Пятеричная	5	0, 1, 2, 3, 4
Восьмеричная	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Десятичная	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9



# Десятичная система счисления

Основание: 10

Алфавит: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

**Основание** – это количество знаков, которое используется для записи чисел.

**Алфавит** – это набор цифр, из которых состоят числа.

# Развернутая форма десятичного числа

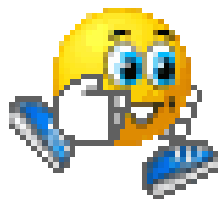
$$555 = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 = 500 + 50 + 5$$

5 – коэффициент числа

10 – основание

2,1,0 – степени при основании

# На зарядку становись!



# Перевод десятичных чисел в двоичную систему счисления

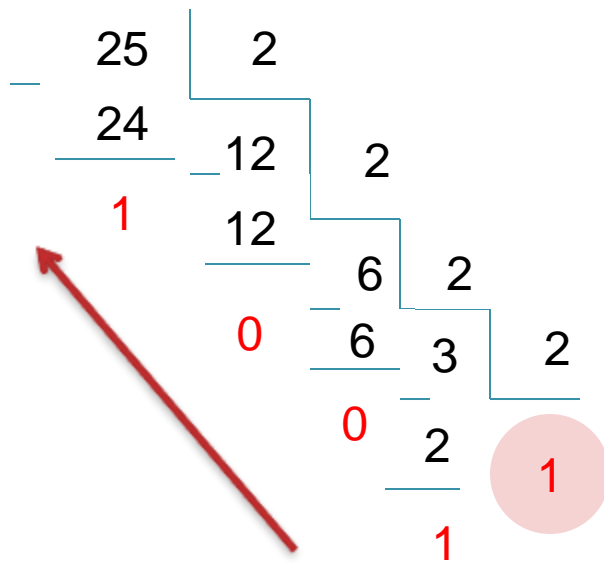
## Правило.

Целое десятичное число делится нацело на основание 2.

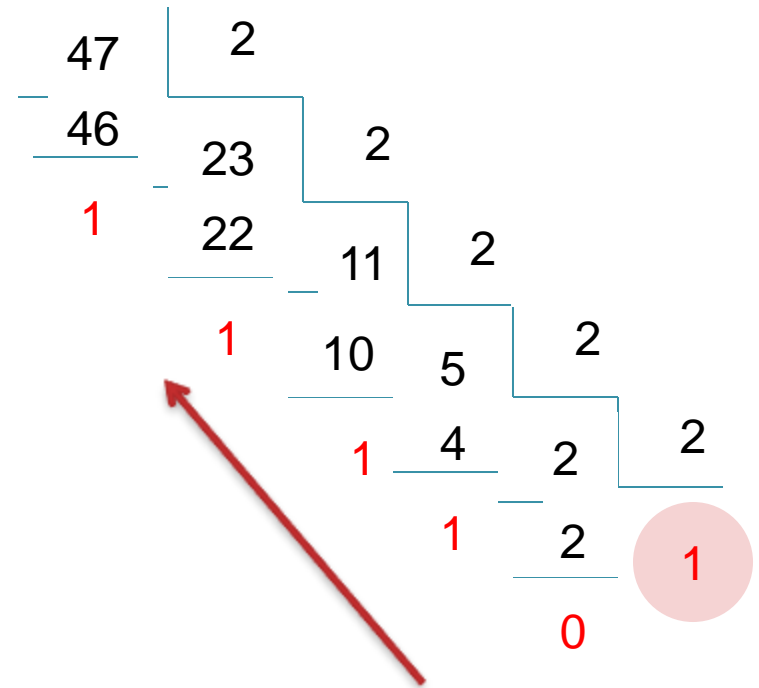
Затем на 2 делятся все частные от целочисленного деления, до тех пор пока частное не станет меньше основания.

Записываем число, начиная с последнего частного, выписывая все остатки в обратном порядке.

# Примеры:



$$25_{10} = 11001_2$$



$$47_{10} = 101111_2$$

# Задания на карточках

Перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную:

$$39_{10} = 100111_2$$

$$55_{10} = 110111_2$$

$$27_{10} = 11011_2$$

$$23_{10} = 10111_2$$

$$41_{10} = 101001_2$$

$$32_{10} = 100000_2$$

# Перевод чисел из десятичной системы в другие системы счисления

$$\begin{array}{r} 15 \quad 3 \\ - 15 \quad 5 \quad 3 \\ \hline 0 \quad 3 \quad 1 \\ \quad 2 \end{array}$$

$$15_{10} = 120_3$$

$$\begin{array}{r} 24 \quad 5 \\ - 20 \quad 4 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$24_{10} = 44_5$$

$$\begin{array}{r} 49 \quad 8 \\ - 48 \quad 6 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$49_{10} = 61_8$$

# Задания на карточках

Перевести числа из десятичной системы  
в другие системы счисления:

$$20_{10} = 202_3$$

$$100_{10} = 400_5$$

$$100_{10} = 10201_3$$

$$76_{10} = 114_8$$

$$55_{10} = 210_5$$

$$100_{10} = 144_8$$



# Двоичная система счисления

Основание: 2

Алфавит: 0, 1

Вся информация в памяти компьютера представлена в двоичном коде

# Перевод двоичных чисел в десятичную систему счисления

Правило: данное двоичное число представить в развернутой форме, а затем найти сумму произведений.

Примеры:

3 2 1 0

$$1\ 0\ 1\ 0_2 = 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 = 8 + 2 = 10_{10}$$

6 5 4 3 2 1 0

$$\begin{aligned} 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1_2 &= 1*2^6 + 0*2^5 + 1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = \\ &= 64 + 16 + 4 + 2 + 1 = 87_{10} \end{aligned}$$

# Перевод чисел из других систем в десятичную систему счисления

$$\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 0 \\ 2 \ 0 \ 2_3 = 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0 = 18 + 2 = 20_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\ 1 \ 0 \ 2 \ 0 \ 1_3 = 1 \cdot 3^4 + 0 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = \\ = 81 + 18 + 1 = 100_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 0 \\ 2 \ 1 \ 0_5 = 2 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5^1 + 0 \cdot 5^0 = 50 + 5 = 55_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 0 \\ 1 \ 1 \ 4_8 = 1 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 64 + 8 + 4 = 76_{10} \end{array}$$

# Задания на карточках

Перевести данные числа в десятичную систему счисления:

$$10101_2 = 21_{10}$$

$$100100_2 = 36_{10}$$

$$1221_3 = 52_{10}$$

$$127_8 = 87_{10}$$

$$204_5 = 54_{10}$$

$$333_5 = 93_{10}$$

# Считаем палочки

**10**  
с/с

1

2

3

4

5



**2**  
с/с

1

10

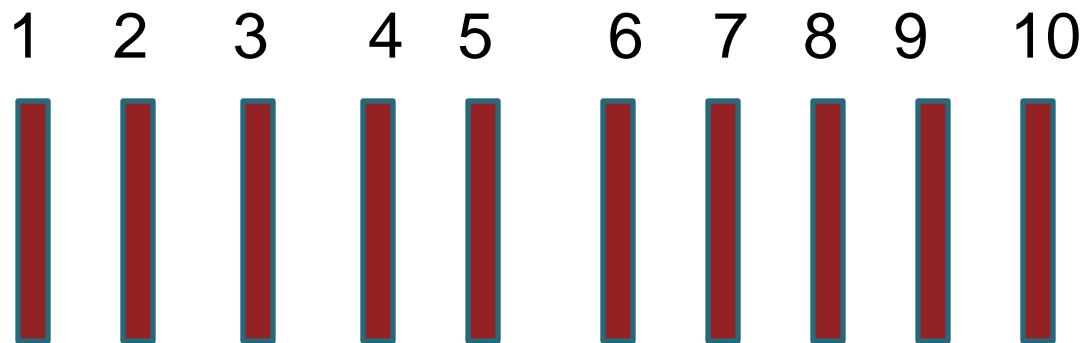
11

100

101

# Считаем палочки

**10**  
**с/с**



**5**  
**с/с**

1 2 3 4 10 11 12 13 14 20

Index	1	2	3	4	10	11	12	13	14	20
Value	1	2	3	4	10	11	12	13	14	20

# Игра «Угадай соседей числа»

$36_8$

$37_8$

$40_8$

$4_5$

$10_5$

$11_5$

$43_5$

$44_5$

$100_5$

$23_5$

$24_5$

$30_5$

$114_5$

$120_5$

$121_5$

# Игра «Угадай соседей числа»

$14_5$

$20_5$

$21_5$

$22_3$

$100_3$

$101_3$

$37_8$

$40_8$

$41_8$

$44_5$

$100_5$

$101_5$

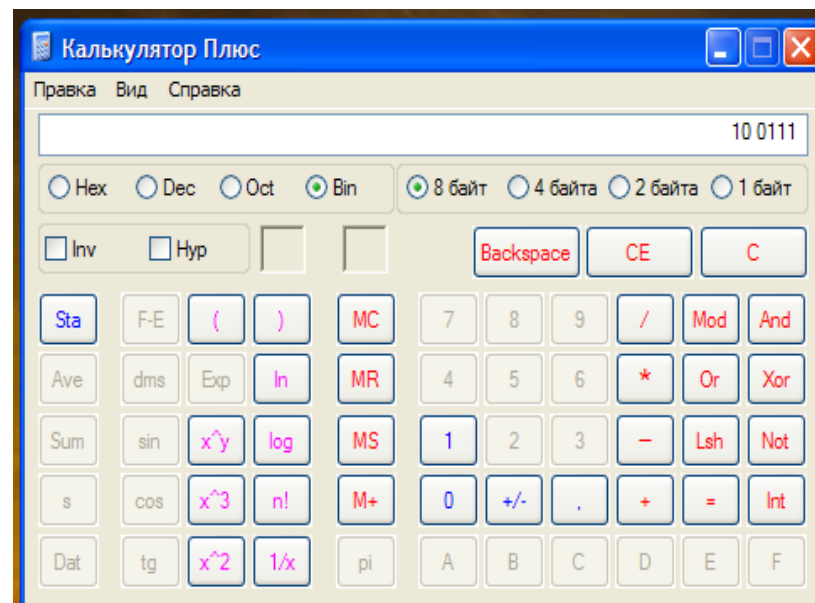
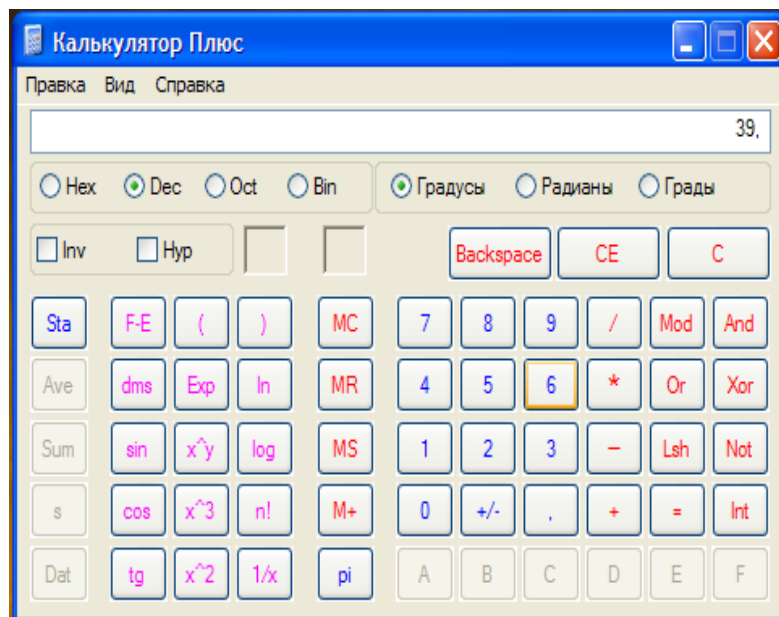
$113_5$

$114_5$

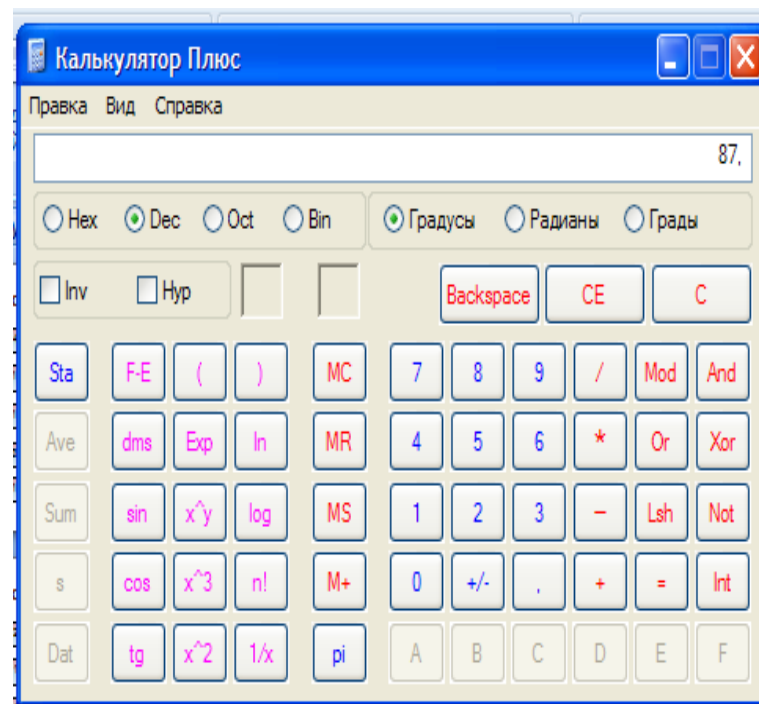
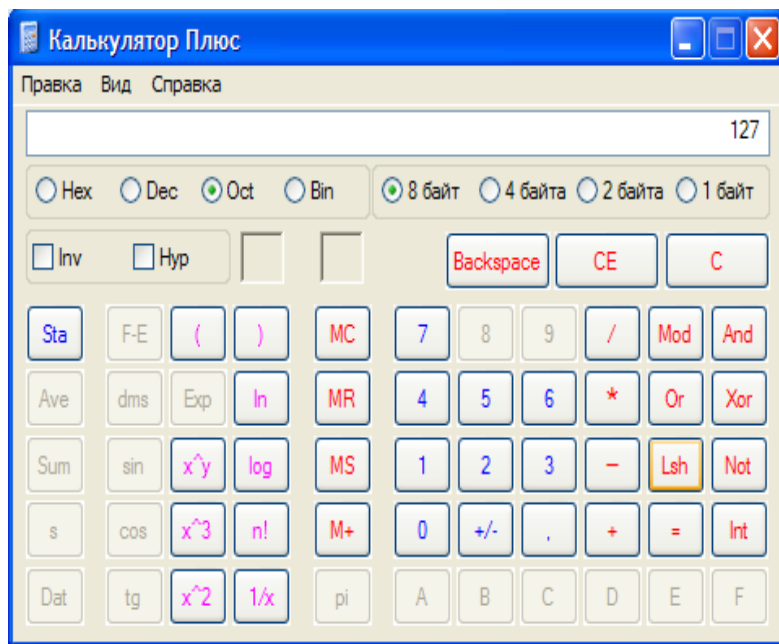
$120_5$



# Приложение Калькулятор



# Приложение Калькулятор



# Домашнее задание

## Заполнить таблицу

Основание 10	Основание 8	Основание 5	Основание 3	Основание 2
131				
	37			
		1130		
			220011	
				100101101

спасибо за внимание

