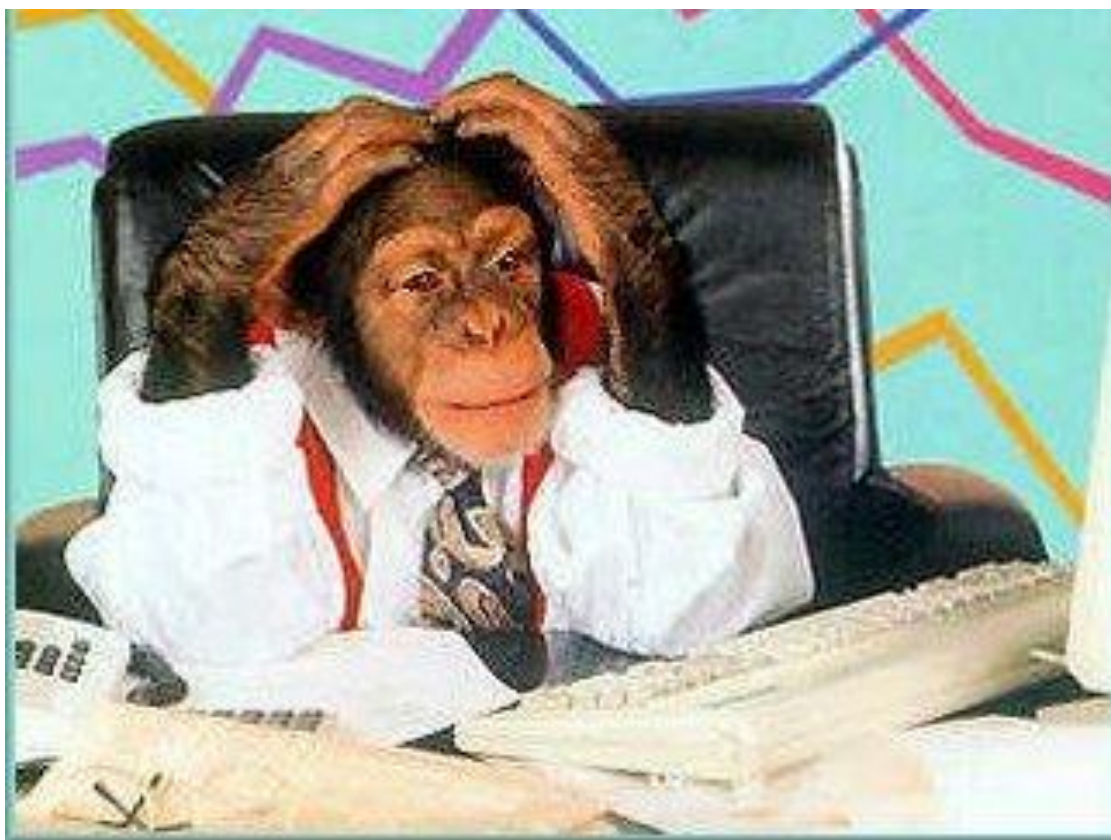


«Ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знание в дело».

Аристотель



# Арифметические операции в позиционных системах счисления



$$999_{10}$$

+

$$876_{10}$$

---

$$1875_{10}$$


$$9+6=15=10+5$$


$$9+7+1=18=10+7$$


$$9+8+1=18=10+8$$

# ТАБЛИЦА СЛОЖЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ:

+

0

1

0

0

1

1

1

10



# Сложение в позиционных системах счисления

Цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево

двоичная система

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1 \\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\ +\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0 \end{array}$$

1+1=2=2+0  
1+0+0=1  
1+1=2=2+0  
1+1+0=2=2+0  
1+1=2=2+0

Ответ:  $100010_2$

восьмеричная система

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1 \\ +\ 2\ 1\ 5\ 4 \\ \quad 7\ 3\ 6 \\ \hline 3\ 1\ 1\ 2 \end{array}$$

4+6=10=8+2  
5+3+1=9=8+1  
1+7+1=9=8+1  
1+2=3

Ответ:  $3112_8$

шестнадцатеричная система

$$\begin{array}{r} 1\ 1 \\ +\ 8\ D\ 8 \\ \quad 3\ B\ C \\ \hline C\ 9\ 4 \end{array}$$

8+12=20=16+4  
13+11+1=25=16+9  
8+3+1=12=C<sub>16</sub>

Ответ:  $C94_{16}$

# ТАБЛИЦА ВЫЧИТАНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ:

—	0	1
0	0	1 1
1	1	0

**1** означает заем из старшего разряда



# Вычитание в позиционных системах счисления

При вычитании чисел, если цифра уменьшаемого меньше цифры вычитаемого, то из старшего разряда занимает единица основания

двоичная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{1} \overset{1}{0} 1 0 1 \\
 - 1 0 1 1 \\
 \hline
 0 1 0 1 0
 \end{array}$$

$1-1=0$   
 $2-1=1$   
 $0-0=0$   
 $2-1=1$

Ответ:  $1010_2$

восьмеричная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{4} \overset{1}{3} 5 0 6 \\
 - 5 0 4 2 \\
 \hline
 3 6 4 4 4
 \end{array}$$

$6-2=4$   
 $8-4=4$   
 $4-0=4$   
 $8+3-5=11-5=6$

Ответ:  $36444_8$

шестнадцатеричная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{C} \overset{1}{9} 4 \\
 - 3 B C \\
 \hline
 8 4 8
 \end{array}$$

$16+4-12=20-12=8$   
 $16+8-11=24-11=13=D_{16}$   
 $11-3=8$

Ответ:  $848_{16}$

# ТАБЛИЦА УМНОЖЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ:



0

1

0

0

0

1

0

1





# Умножение в позиционных системах счисления

При умножении многозначных чисел в различных позиционных системах применяется алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты умножения и сложения записываются с учетом основания системы счисления

двоичная  
система

$$\begin{array}{r}
 \phantom{x} 11011 \\
 \phantom{x} 1101 \\
 \hline
 1111011 \\
 111011 \\
 11011 \\
 \hline
 10101111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \boxed{1+1+1=3=2+1} \\
 \boxed{1+1+1=3=2+1} \\
 \boxed{1+1=2=2+0}
 \end{array}$$

Ответ:  $10101111_2$

восьмеричная  
система

$$\begin{array}{r}
 \phantom{x} 163 \\
 \phantom{x} 63 \\
 \hline
 1531 \\
 1262 \\
 \hline
 13351
 \end{array}$$

Ответ:  $13351_8$

# Деление в позиционных системах счисления

Деление в любой позиционной системе производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. При этом необходимо учитывать основание системы счисления.

двоичная  
система

$$\begin{array}{r|l} 110_2 & 11_2 \\ - 11 & 10_2 \\ \hline 0 & \end{array}$$

Ответ:  $10_2$

восьмеричная  
система

$$\begin{array}{r|l} 46230 & 53 \\ - 455 & 710 \\ \hline 53 & \\ - 53 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

# Примеры

---

$$\begin{array}{r} 353_8 \\ + 736_8 \\ \hline 1311 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1353_8 \\ + 777_8 \\ \hline 2352 \end{array}$$

# Пример:

---

$$\begin{array}{r} \text{CBA}_{16} \\ + \text{A59}_{16} \\ \hline 1713 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{A59}_{16} \\ - \text{1BA}_{16} \\ \hline 89\text{F} \end{array}$$

# Примеры:

---

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ - 11111_2 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110011_2 \\ - 10101_2 \\ \hline 11110 \end{array}$$

# Примеры

---

$$\begin{array}{r} 662_8 \\ - 156_8 \\ \hline 504 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1156_8 \\ - 662_8 \\ \hline 274 \end{array}$$

# Примеры:

---

$$\begin{array}{r} \phantom{0}1101_2 \\ \times \phantom{0}111_2 \\ \hline 101101 \end{array}$$

1

# Самостоятельно выполнить задание

## 1. Уровень знания:

**Знать алгоритмы выполнения арифметических действий в позиционных системах счисления**

## 2. Уровень понимания:      **Выполните действия:**

А) Выполнить вычитание:

а)  $1100000011,011(2) - 101010111,1(2) =$

б)  $1510,2(8) - 1230,54(8) =$

в)  $27D,D8(16) - 191,2(16) =$ .

Б) 3. Сложить числа:

а)  $10000000100(2) + 111000010(2) =$

б)  $223,2(8) + 427,54(8) =$ .

в)  $3B3,6(16) + 38B,4(16) =$

В) Выполнить умножение:

а)  $100111(2) \cdot 1000111(2) =$

б)  $1170,64(8) \cdot 46,3(8) =$

в)  $61,A(16) \cdot 40,D(16) =$

## 3. Творческий уровень: **Восстановите двоичные цифры:**

**\*\*0\*0\*1\*\*1+10111\*1011=100\*1\*00010;**

**1\*01+1\*\*=10100.**



Спасибо за внимание!

