

ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

"Мысль выражать все числа десятью знаками, придавая им кроме значения по форме еще значение по месту, настолько проста, что именно из-за этой простоты трудно понять, насколько она удивительна."

П.Лаплас

Позиционные системы счисления

Система счисления	Алфавит языка
Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	0, 1
Восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)

Переведем число 121 в
двоичную систему
счисления.

$$121 - 64 = 57$$

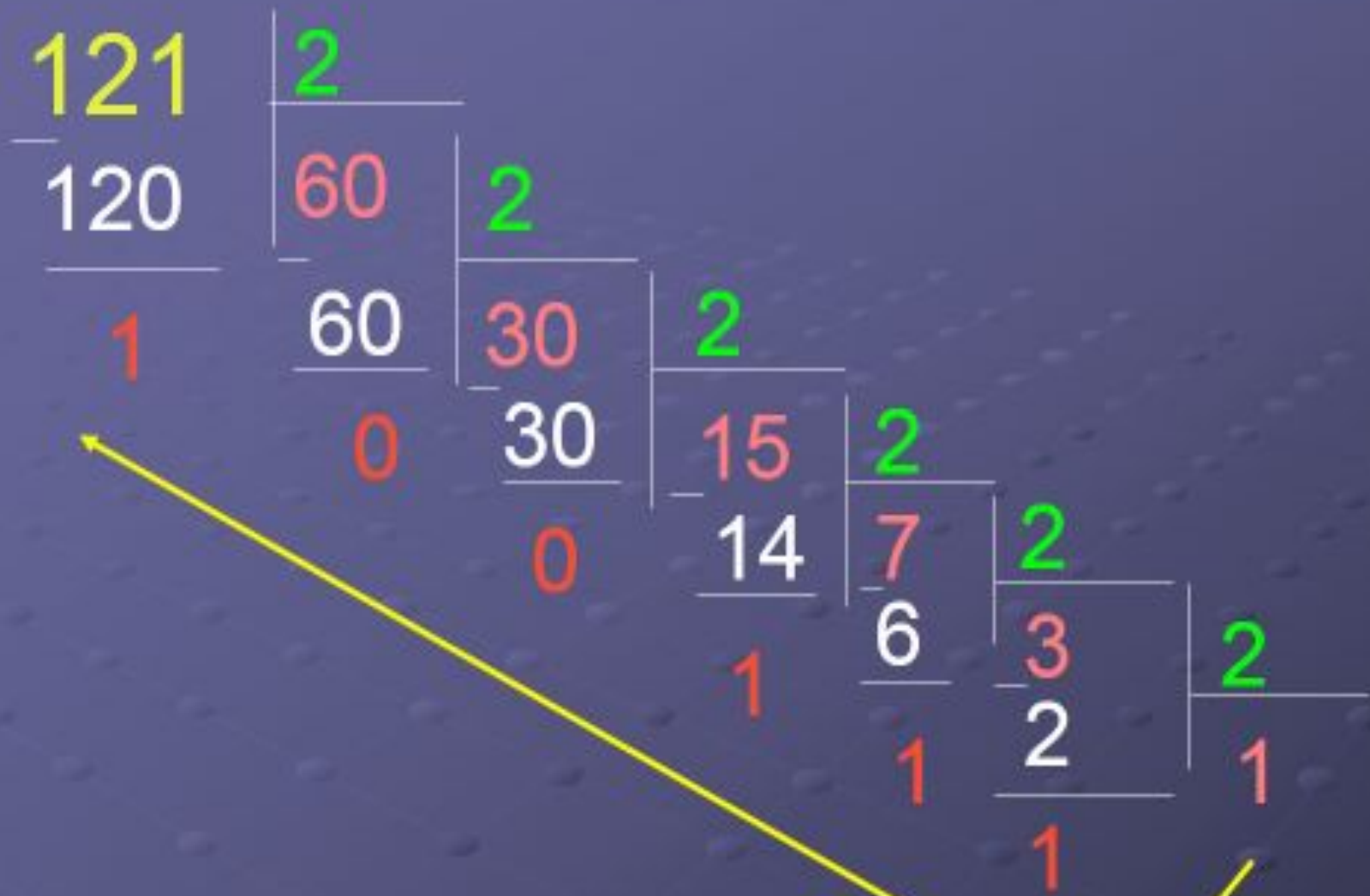
$$57 - 32 = 25$$

$$25 - 16 = 9$$

$$9 - 8 = 1$$

$$\begin{aligned} 121 &= 64 + 32 + 16 + 8 + 1 = \\ &= 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + \\ &+ 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \end{aligned}$$

$$121_{10} = 1111001_2$$



В итоге получим...

$$121_{10} = 1111001_2$$

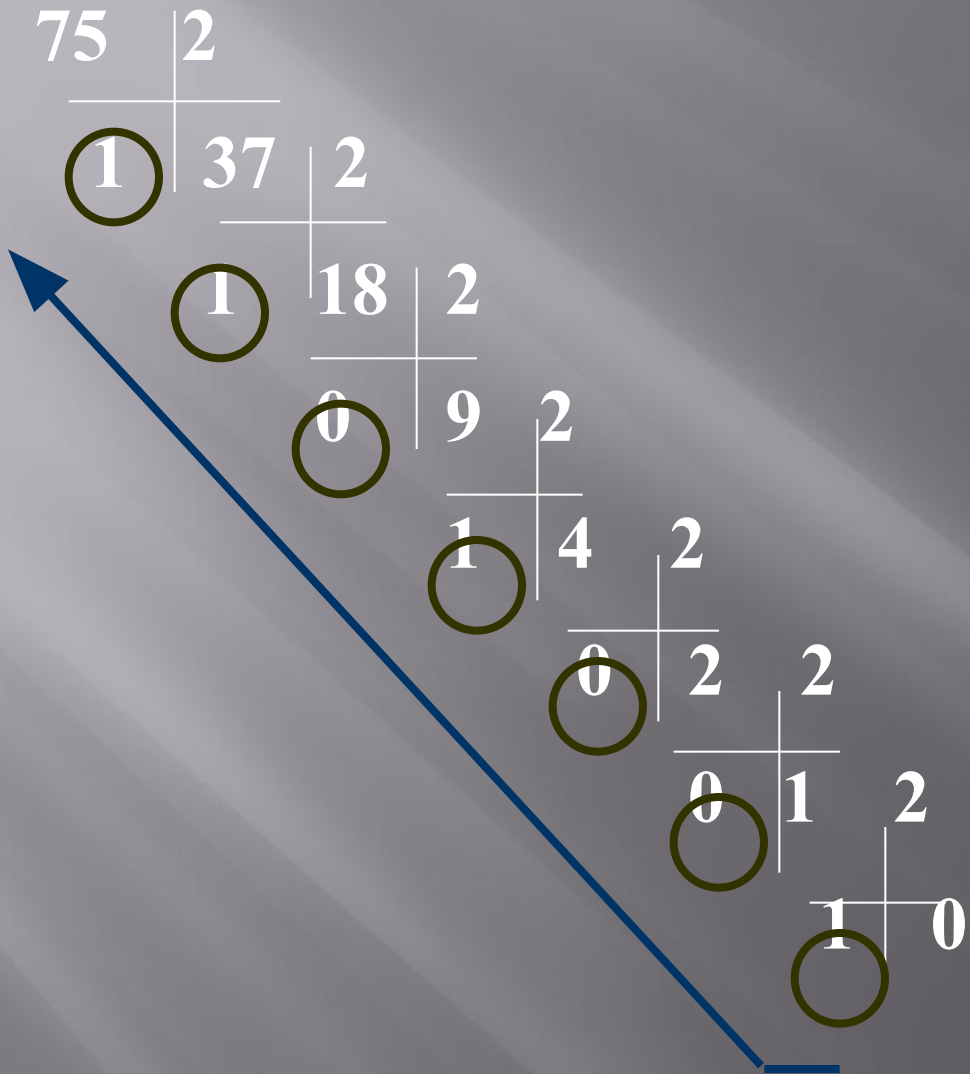
Правило.

Для перевода **целого** числа **N** в систему счисления с основанием **q** необходимо разделить **N** на **q** с **остатком**. Затем **неполное частное**, полученное от этого деления снова разделить на **q** с **остатком** и т.д., пока **последнее частное** не станет равным **нулю**.

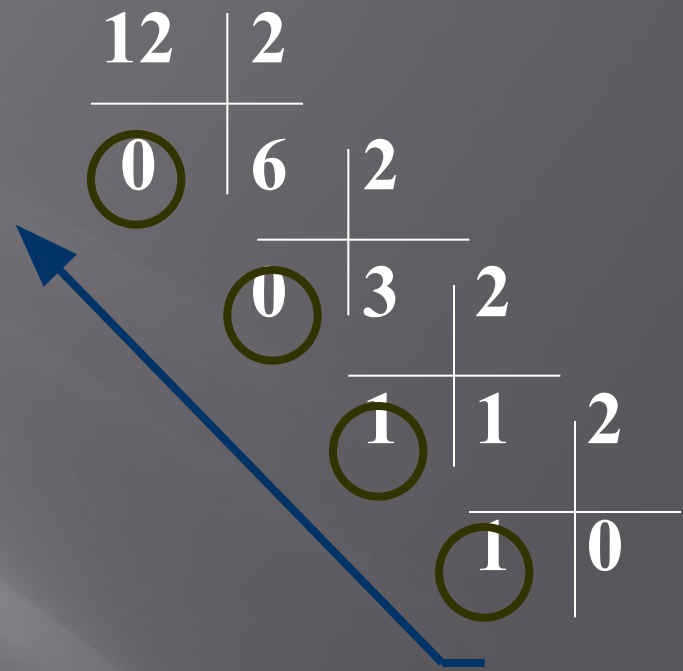
Получившиеся **остатки** выписать в **обратном порядке**.

Примеры:

Переведем числа **75** и **12** из десятичной системы счисления в **двоичную**.



Ответ: $75_{10} = 1001011_2$



Ответ: $12_{10} = 1100_2$

Переведите десятичные числа в двоичную.

1 вариант - 25 и 42

2 вариант - 35 и 30

Ответы:

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

$$35_{10} = 100011_2$$

$$42_{10} = 101010_2$$

$$30_{10} = 11110_2$$

Правило.

Для перевода **правильной десятичной дроби N** в систему счисления с основанием **q** необходимо **умножить N на q** , записанное в той же десятичной системе, затем **дробную часть** полученного произведения снова умножить на **q** , до тех пор пока **дробная часть** не станет равной **нулю** или не будет достигнута **требуемая точность**. Получившиеся результате произведения **целые части дроби** выписать **сверху вниз**.

Примеры:

Переведем число **0,1875** и **0,12** (с точностью до 6 знаков) из десятичной системы счисления в двоичную.

0	1875
0	375
0	75
1	5
1	0

0	12
0	24
0	48
0	96
1	92
1	84
1	68
...	...

Ответ: $0,1875_{10} = 0,0011_2$

Ответ: $0,12_{10} = 0,000111_2$

Переведите десятичные дробные числа в двоичную.

1 вариант - 0,25 и 0,3 (с точностью 4 знака)

2 вариант - 0,75 и 0,4 (с точностью 4 знака)

Отвeты:

$$0,25_{10} = 0,01_2$$

$$0,75_{10} = 0,11_2$$

$$0,3_{10} = 0,0100_2$$

$$0,4_{10} = 0,0110_2$$

Правило.

Для перевода числа x ($x_q = a_n a_{n-1} \dots a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$) из системы счисления с основанием q ($q=2, 8$ или 16) в десятичную систему счисления необходимо

вычислить значение многочлена

$$x_{10} = a_n q^n + a_{n-1} q^{n-1} + \dots + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots + a_{-m} q^{-m}.$$

Примеры:

Переведем число $111001,1_2$ в десятичную систему счисления.

Решения:

$$111001,1_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 57,5_{10}$$

Переведите числа в десятичную
систему счисления.

1 вариант - $1\ 111,01_2$

2 вариант - $10\ 000,001_2$

Отвeты:

$$1\ 111,01_2 = 15,25_{10}$$

$$10\ 000,001_2 = 16,125_{10}$$