

Перевод целых чисел в различные системы счисления

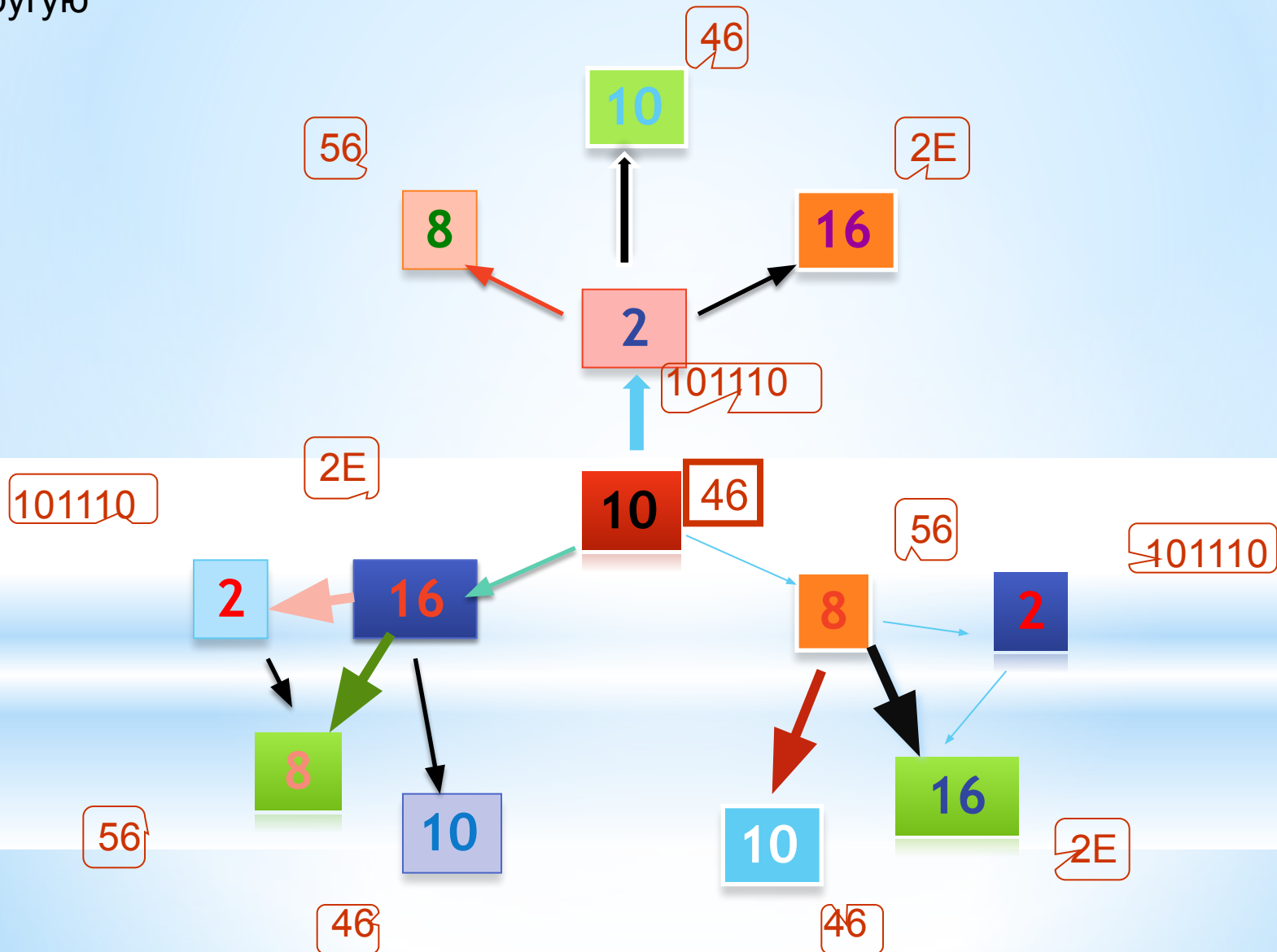
десятичная
0123456789

восьмеричная
01234567

шестнадцатеричная
0123456789ABCDEF

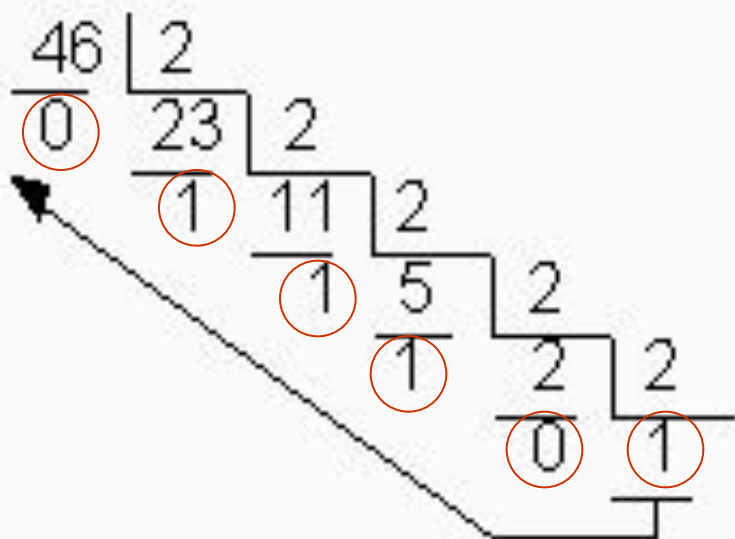
01
двоичная

Возьмем произвольное десятичное число, например **46**, и для него выполним все возможные последовательные переводы из одной системы счисления в другую



Перевод чисел из 10-ой системы счисления в 2-ую

1 способ



Ответ: 101110_2

2 способ

$$46 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1$$

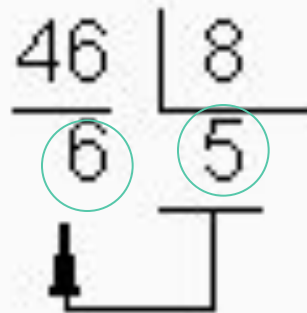
The equation shows the decomposition of 46 into powers of 2. Above the terms are the powers: 2^5 (with a crossed-out blue 2^4), 2^3 , 2^2 , and 2^1 (with a crossed-out blue 2^0). Red arrows point from the terms to the binary digits 1, 0, 1, 1, 1, 0. Blue arrows point from the powers to the corresponding positions in the binary number.

1 0 1 1 1 0

$$46_{10} \rightarrow 101110_2$$

Перевод чисел из 10-ой системы счисления в 8-ую

$$46_{10} \rightarrow 56_8$$



Ответ: 56_8

Перевод чисел из 10-ой системы счисления в 16-ую

$$46_{10} \rightarrow 2E_{16}$$

$$\begin{array}{r} 46 \overline{) 16} \\ \underline{14} \\ 2 \end{array}$$

The diagram shows a handwritten division of 46 by 16. The quotient 2 is written above the 6, and the remainder 14 is written below the 46. A bracket connects the remainder 14 to the next step in the conversion process.

Ответ: $2E_{16}$

Перевод чисел из 2-ой системы счисления в 8-ую

$$101110_2 = \underbrace{101}_5 \underbrace{110}_6_2 = 56_8$$

Ответ: 56_8

$$101110_2 \rightarrow 56_8$$

Перевод чисел из 2-ой системы счисления в 10-ую

$$\begin{array}{cccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \begin{array}{cccc} 32 & 8 & 4 & 2 \end{array} \\ 101110_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 32 + 8 + 4 + 2 \\ = 46_{10} \\ \text{Ответ: } 46_{10}$$

$$101110_2 \rightarrow 46_{10}$$

Перевод чисел из 2-ой системы счисления в 16-ую

$$101110_2 = 10 \quad 1110_2 = 2E_{16}$$

Ответ: $2E_{16}$

14
(E)

$$101110_2 \rightarrow 2E_{16}$$

Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 2-ую

$$56_8 = \underbrace{101}_5 \underbrace{110}_6_2$$

Ответ: 101110_2

$$56_8 \rightarrow 101110_2$$

Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 10-ую

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \\ 5 \ 6_8 = 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 40 + 6 = \\ = 46_{10} \\ \text{ОТВЕТ: } 46_{10} \end{array}$$

$$56_8 \rightarrow 46_{10}$$

Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 16-ую

$$\begin{aligned} 56_8 &= \underbrace{101}_{} \underbrace{110}_{}_2 = 10 \underbrace{1110}_{}_2 = \\ &= 2E_{16} \\ \text{Ответ: } 2E_{16} \end{aligned}$$

$$56_8 \rightarrow 2E_{16}$$

Перевод чисел из 16-ой системы счисления в 2-ую

$$2E_{16} = \underbrace{0010}_{10} \underbrace{1110}_{E}_{10} = 101110_2$$

Ответ: 101110_2

$$2E_{16} \rightarrow 101110_2$$

Перевод чисел из 8-ой системы счисления в 2-ую

$$56_8 = \underbrace{101}_{\text{5}} \underbrace{110}_6 2$$

Ответ: 101110_2

$$56_8 \rightarrow 101110_2$$

Перевод чисел из 16-ой системы счисления в 10-ую

$$\begin{array}{r} 1 \quad 0 \\ 2 \text{ E}_{16} = 2 * 16^1 + \text{E} * 16^0 = \\ = 32 + 14 = 46_{10} \\ \text{Ответ: } 46_{10} \end{array}$$

$$2\text{E}_{16} \rightarrow 46_{10}$$

Арифметические действия в двоичной системе счисления

Над числами в двоичной системе счисления можно выполнять арифметические действия.

При этом используются следующие таблицы:

Сложение	Вычитание	Умножение
$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1*0=0$
$0+1=1$	$1-1=0$	$0*1=0$
$1+1=10$	$10-1=1$	$1*1=1$

Перевод дробных чисел из 10-ой системы в 2-ую

Перевод дробного числа из десятичной системы счисления в двоичную осуществляется по следующему алгоритму:

Вначале переводится целая часть десятичной дроби в двоичную систему счисления;

Затем дробная часть десятичной дроби умножается на основание двоичной системы счисления;

В полученном произведении выделяется целая часть, которая принимается в качестве значения первого после запятой разряда числа в двоичной системе счисления;

Алгоритм завершается, если дробная часть полученного произведения равна нулю или если достигнута требуемая точность вычислений. В противном случае вычисления продолжаются с предыдущего шага.

Пример: Требуется перевести дробное десятичное число 206,116 в дробное двоичное число.

Перевод целой части дает $206_{10} = 11001110_2$ по ранее описанным алгоритмам; дробную часть умножаем на основание **2**, занося целые части произведения в разряды после запятой искомого дробного двоичного числа:

$.116 \cdot 2 =$	0 .232
$.232 \cdot 2 =$	0 .464
$.464 \cdot 2 =$	0 .928
$.928 \cdot 2 =$	1 .856
$.856 \cdot 2 =$	1 .612
$.612 \cdot 2 =$	1 .224
$.224 \cdot 2 =$	0 .448
$.448 \cdot 2 =$	0 .456
$.456 \cdot 2 =$	0 .912
$.912 \cdot 2 =$	1 .82

Получим: $=11001110,0001110001_2$