

Перевод целых чисел в 2, 8, 16-ую системы счисления

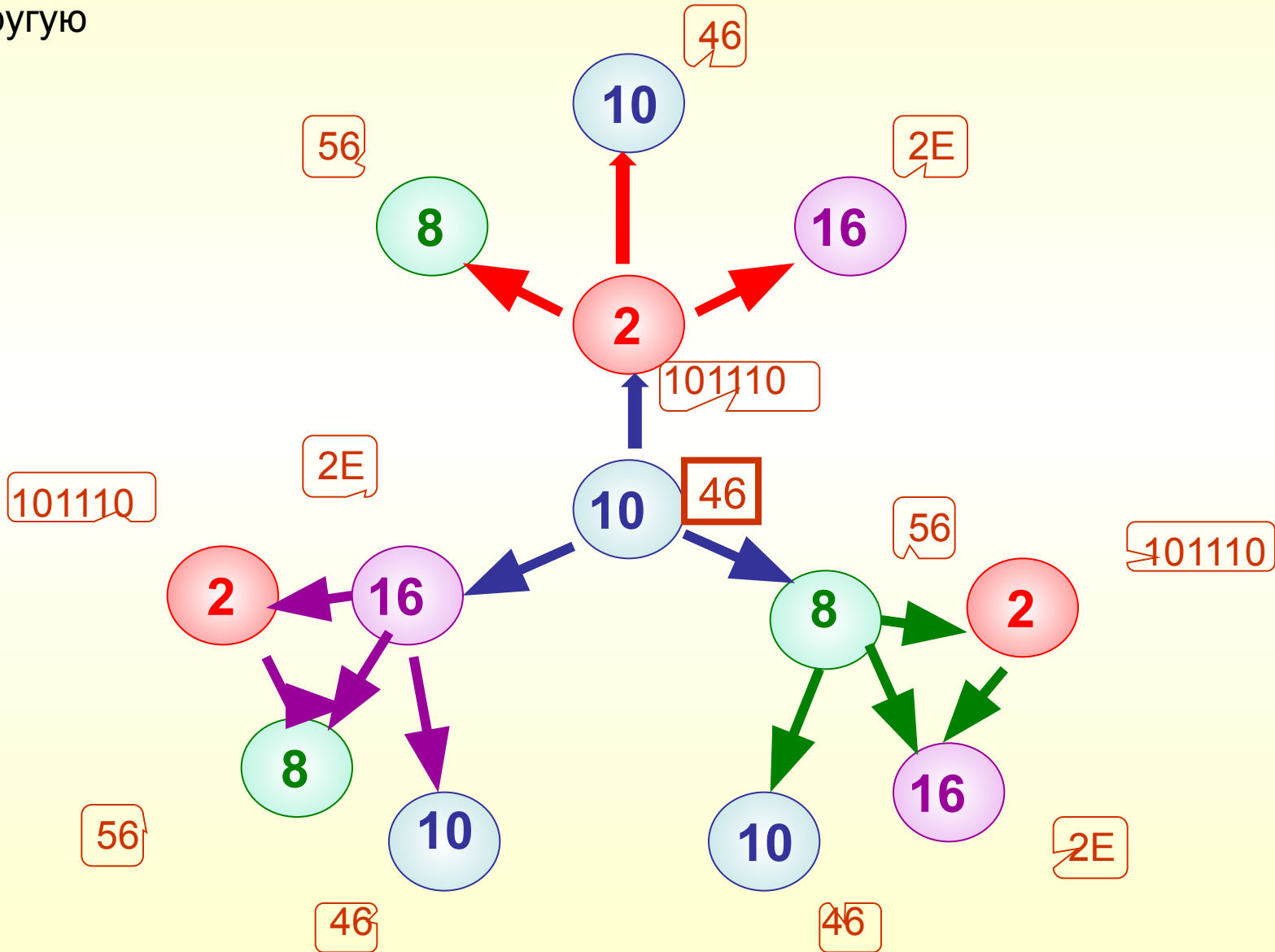
десятичная
0123456789

шестнадцатеричная
0123456789ABCDEF

01234567
восьмеричная

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

A division ladder diagram showing the conversion of 46 to binary. The number 46 is divided by 2 repeatedly, with the remainders 0, 1, 1, 1, 0, 1 recorded from bottom to top. An arrow points from the bottom of the ladder to the final answer.

Ответ: 101110_2

2 способ

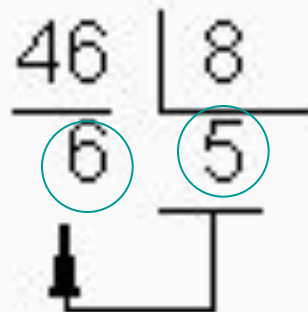
$$46 = 32 + 8 + 4 + 2$$

Diagram illustrating the conversion of 46 to binary using powers of 2. The powers of 2 are shown above the terms: 2^5 (32), 2^3 (8), 2^2 (4), and 2^1 (2). The powers 2^4 (16) and 2^0 (1) are crossed out. Arrows point from the powers of 2 to the corresponding terms in the sum. Below the sum, the binary digits 1, 0, 1, 1, 1, 0 are shown, corresponding to the powers of 2 from 2^5 to 2^0 .

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

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

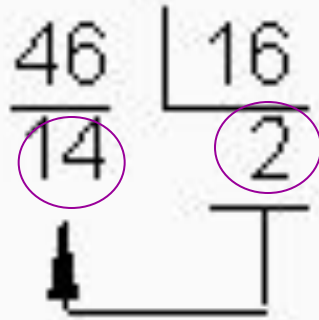
$$46_{10} \rightarrow 56_8$$



Ответ: 56_8

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

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

$$\begin{array}{r|l} 46 & 16 \\ \hline 14 & 2 \end{array}$$


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

$$\begin{array}{r} 10 \\ 56_8 = 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 40 + 6 = \\ = 46_{10} \\ \text{ОТВЕТ: } 46_{10} \end{array}$$

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

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

$$\begin{aligned} 56_8 &= \underbrace{101}_4 \underbrace{110}_2 = 10 \underbrace{1110}_4 = \\ &= 2E_{16} \\ \text{Ответ: } &2E_{16} \end{aligned}$$

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

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

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

Ответ: 101110_2

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



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

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

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 · 2 = 0.232
←
.232 · 2 = 0.464
←
.464 · 2 = 0.928
←
.928 · 2 = 1.856
←
.856 · 2 = 1.612
←
.612 · 2 = 1.224
←
.224 · 2 = 0.448
←
.448 · 2 = 0.456
←
.456 · 2 = 0.912
←
.912 · 2 = 1.82 и т.д.

Получим: $=11001110,0001110001_2$