

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

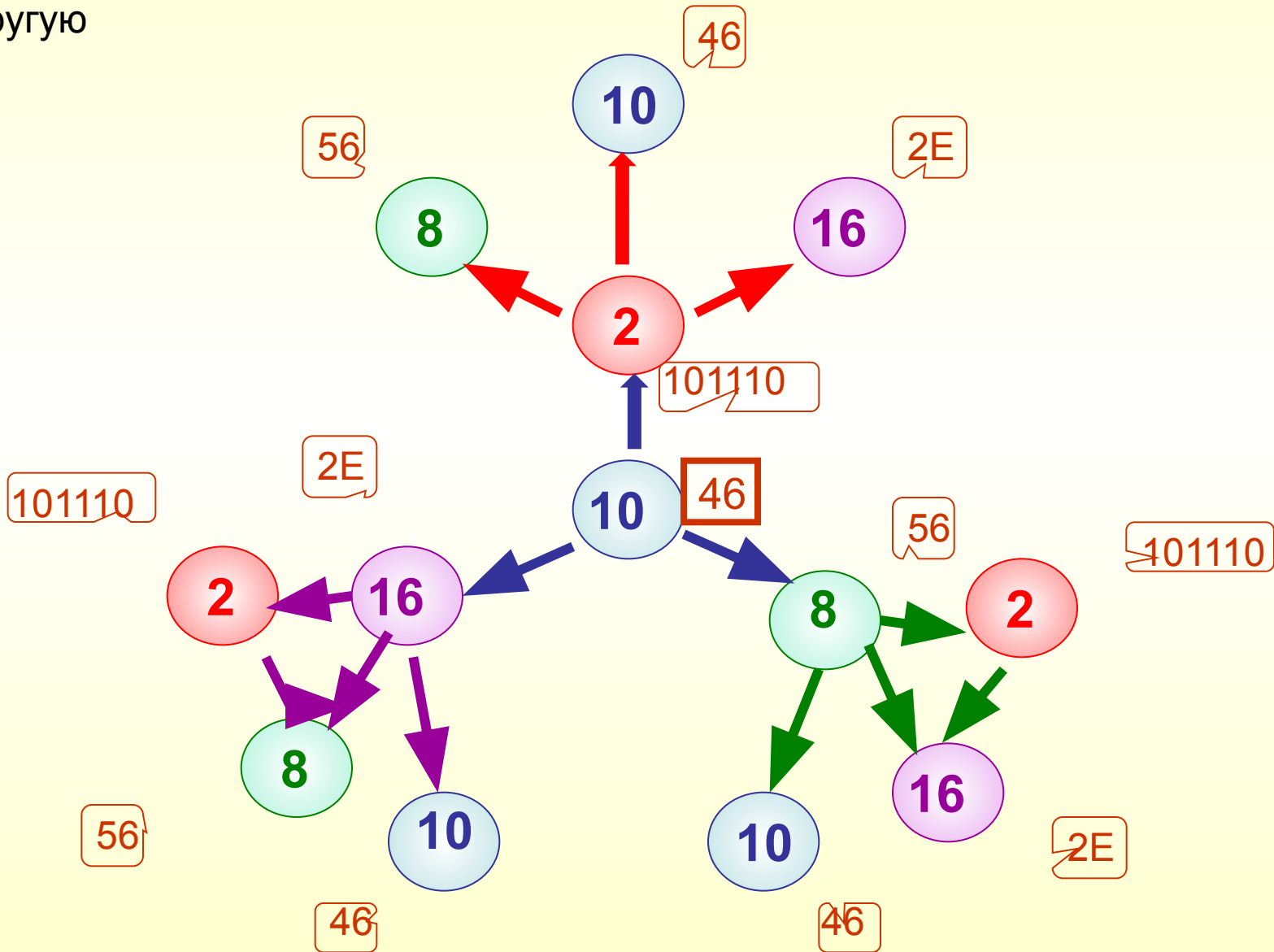
десятичная  
0123456789

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. A long arrow points from the bottom remainder '1' to the top remainder '0', indicating the order of reading the bits. Below the diagram, the text reads: "Ответ: 101110<sub>2</sub>".

2 способ

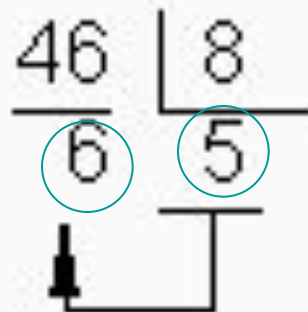
$$46 = 32 + 8 + 4 + 2$$

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. Red arrows point from the powers of 2 to the corresponding bits in the binary representation 101110. A blue arrow points from the crossed-out  $2^4$  to the bit 0, and another blue arrow points from the crossed-out  $2^0$  to the bit 0.

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

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

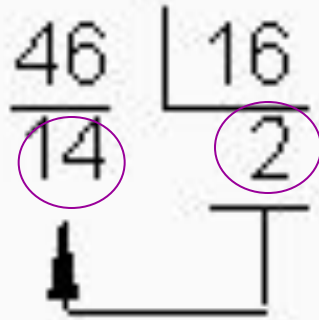
$$46_{10} \rightarrow 56_8$$



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

$$101110_2 = \underbrace{101}_5 \underbrace{110}_6 = 56_8$$

Ответ:  $56_8$

$$101110_2 \rightarrow 56_8$$

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

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

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

## 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:

$.116 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.232
$.232 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.464
$.464 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.928
$.928 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.856
$.856 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.712
$.712 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.424
$.424 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.848
$.848 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.696
$.696 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.392
$.392 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.784
$.784 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.568
$.568 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.136
$.136 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.272
$.272 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.544
$.544 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.088
$.088 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.176
$.176 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.352
$.352 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.704
$.704 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.008
$.008 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.016
$.016 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.032
$.032 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.064
$.064 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.128
$.128 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.256
$.256 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.512
$.512 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.024
$.024 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.048
$.048 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.096
$.096 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.192
$.192 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.384
$.384 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.768
$.768 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.536
$.536 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.072
$.072 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.144
$.144 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.288
$.288 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.576
$.576 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.152
$.152 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.304
$.304 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.608
$.608 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.216
$.216 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.432
$.432 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.864
$.864 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.728
$.728 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.456
$.456 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.912
$.912 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.824
$.824 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.648
$.648 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.296
$.296 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.592
$.592 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.184
$.184 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.368
$.368 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.736
$.736 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.472
$.472 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.944
$.944 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.888
$.888 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.776
$.776 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.552
$.552 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.104
$.104 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.208
$.208 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.416
$.416 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.832
$.832 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.664
$.664 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.328
$.328 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.656
$.656 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.312
$.312 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.624
$.624 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.248
$.248 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.496
$.496 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.992
$.992 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.984
$.984 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.968
$.968 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.936
$.936 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.872
$.872 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.744
$.744 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.488
$.488 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.976
$.976 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.952
$.952 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.904
$.904 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.808
$.808 \cdot 2 =$	<b>1</b>	.616
$.616 \cdot 2 =$	<b>0</b>	.232

Получим:  $=11001110,0001110001_2$