

Позиционные системы
счисления.

Двоичная, восьмеричная,
шестнадцатеричная система
счисления.

Позиционная система счисления — система счисления, в которой значение каждого числового знака (цифры) в записи числа зависит от его позиции (разряда).

Каждый следующий разряд в n раз больше предыдущего. Это n — основание системы счисления.

$$2016 = 2 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 6 \cdot 1$$

Каждый следующий разряд в 10 раз больше предыдущего, поэтому основание системы счисления 10.

Основание системы счисления также указывает, сколько цифр используется в этой системе счисления.

Двоичная : 0, 1.

Восьмеричная: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Десятичная: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Шестнадцатеричная: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Естественно, что одно и то же число в разных системах счисления выглядит по-разному.

$$25_{10} = 11001_2 = 31_8 = 19_{16}$$

Как переводить число между системами счисления 2, 8, 16?

1 восьмеричная цифра – 3 двоичных

1 шестнадцатеричная цифра – 4 двоичных

8	2
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

16	2	16	2
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

Как пользоваться?

$$3461_8 = 011\ 100\ 110\ 001 = 11100110001_2$$
$$6AF7_{16} = 0110\ 1010\ 1111\ 0111 = 110101011110111_2$$

При переводе из двоичной в восьмеричную и шестнадцатеричную, разбиение на группы производится **справа налево**.

$$1011000110101010_2 = \mathbf{001}\ 011\ 000\ 110\ 101\ 010 = 130652_8$$
$$1011000110101010_2 = 1011\ 0001\ 1010\ 1010 = B1AA_{16}$$

1) Сколько единиц в двоичной записи восьмеричного числа 6543_8 ?

2) Сколько единиц в двоичной записи восьмеричного числа 1234_8 ?

3) Сколько значащих нулей в двоичной записи восьмеричного числа 1253_8 ?

4) Сколько значащих нулей в двоичной записи восьмеричного числа 7715_8 ?

5) Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа $4FA7_{16}$?

6) Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа 1234_{16} ?

7) Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа $75BD_{16}$?

8) Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа 1253_{16} ?

Ответ: 7, 5, 4, 3, 10, 5, 4, 7

9) Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству:

$$11010111_2 < x < DB_{16}.$$

Ответ: 3

10) Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству:

$$11010110_2 < x < DC_{16}.$$

Ответ: 5

11) Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству:

$$11010011_2 < x < DF_{16}.$$

Ответ: 11

12) Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:

10001011, 10111000, 10011011, 10110100.

Сколько среди них чисел, больших, чем $A4_{16} + 20_8$?

Ответ: 1

13) Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:

10101011, 11001100, 11000111, 11110100.

Сколько среди них чисел, меньших, чем $BC_{16} + 20_8$?

Ответ: 2

14) Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:

11000000, 11000011, 11011001, 11011111.

Сколько среди них чисел, больших, чем $AB_{16} + 25_8$?

Ответ: 3

15) Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:

10111010, 10110100, 10101111, 10101100.

Сколько среди них чисел, меньших, чем $9C_{16} + 37_8$?

Ответ: 4

16) Вычислите: $10101010_2 - 252_8 + 7_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: 7

17) Вычислите: $10101011_2 - 253_8 + 6_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: 6

18) Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит 6 единиц. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 1037

19) Укажите наименьшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 3 нуля. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 1077

20) Укажите наибольшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит 4 единицы. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 7400

21) Укажите наибольшее четырёхзначное восьмеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 4 нуля. В ответе запишите только само восьмеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 7760

22) Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 5 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 107F

23) Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 7 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 101F

24) Укажите наибольшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 6 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: FFC0

25) Укажите наибольшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 9 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: FE00