

Правила перевода правильных дробей

Напомним, что правильная дробь имеет нулевую целую часть, т.е. у нее числитель меньше знаменателя. Результат перевода правильной дроби *всегда* правильная дробь.

Перевод из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:

- исходная дробь умножается на основание системы счисления, в которую переводится (2, 8 или 16);
- в полученном произведении целая часть преобразуется в соответствии с таблицей в цифру нужной системы счисления и отбрасывается – она является старшей цифрой получаемой дроби;
- оставшаяся дробная часть (это правильная дробь) вновь умножается на нужное основание системы счисления с последующей обработкой полученного произведения в соответствии с шагами а) и б);
- процедура умножения продолжается до тех пор, пока не будет получен нулевой результат в дробной части произведения или не будет достигнуто требуемое количество цифр в результате;
- формируется искомое число: последовательно отброшенные в шаге б) цифры составляют дробную часть результата, причем в порядке уменьшения старшинства.

Пример 1. Перевести число 0,847 в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления. Перевод выполнить до трех значащих цифр после запятой.

10 => 2

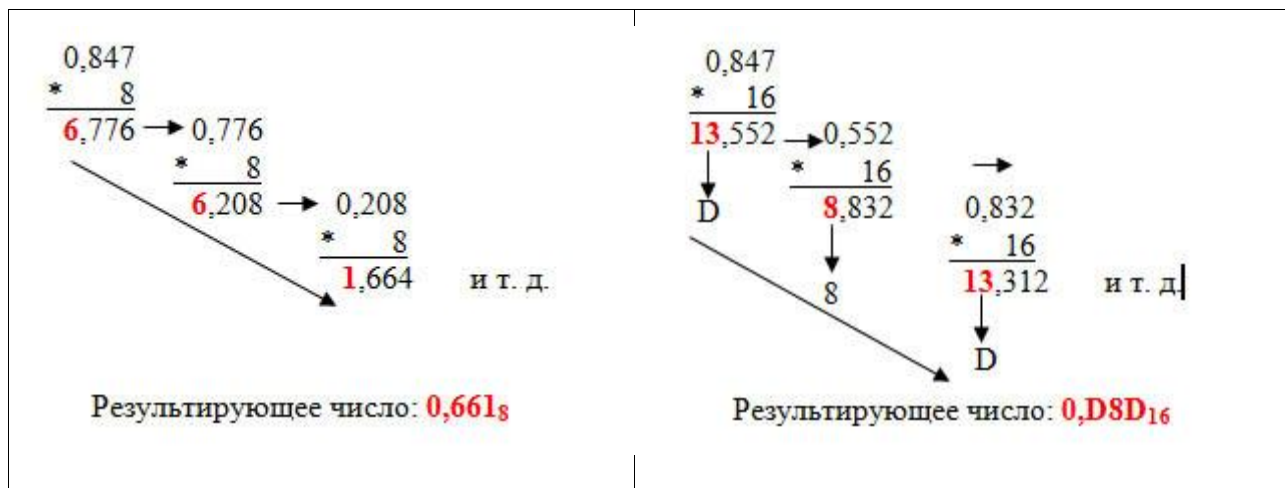
$$\begin{array}{r} 0,847 \\ * \quad 2 \\ \hline 1,694 \rightarrow 0,694 \\ * \quad 2 \\ \hline 1,388 \rightarrow 0,388 \\ * \quad 2 \\ \hline 0,776 \rightarrow 0,776 \\ * \quad 2 \\ \hline 1,552 \text{ и т. д.} \end{array}$$

Результирующее число: **0,1101₂**

$$0,847_{10} = 0,1101_2$$

10 => 8

10 => 16



Перевод из двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную

В этом случае рассчитывается полное значение числа по формуле, причем коэффициенты a_i принимают десятичное значение в соответствии с [таблицей](#) перевода.

Пример 2.

2 => 10

$$0,1101_2 = 1*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + 1*2^{-4} = 0,5 + 0,25 + 0 + 0,0625 = 0,8125_{10} \quad \mathbf{0,1101_2 = 0,8125_{10}}$$

Расхождение полученного результата с исходным числом (см. пример 1) вызвано тем, что процедура перевода в двоичную дробь была прервана.

8 => 10

$$0,661_8 = 6*8^{-1} + 6*8^{-2} + 1*8^{-3} = 0,75 + 0,09375 + 0,00195 = 0,8457_{10} \quad \mathbf{0,661_8 = 0,8457_{10}}$$

16 => 10

$$0,D8D_{16} = 13*16^{-1} + 8*16^{-2} + 13*16^{-3} = 13*0,0625 + 8*0,003906 + 13*0,000244 = 0,84692_{10} \quad \mathbf{0,D8D_{16} = 0,84692_{10}}$$

Перевод из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную:

а) исходная дробь делится на триады (8) или тетрады (16), начиная с позиции десятичной точки вправо. Если количество цифр дробной части исходного двоичного числа не кратно 3 или 4, оно дополняется справа незначащими нулями до достижения кратности 3 или 4;

б) каждая тетрада заменяется шестнадцатеричной цифрой в соответствии с [таблицей](#) перевода.

Пример 3. Выполнить перевод из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную числа $0,0010101_2$.

2 => 8

$$0,0010101_2 = 0, \underline{001} \ \underline{010} \ \underline{100} = 0,124_8 \quad \mathbf{0,0010101_2 = 0,124_8}$$

$1_8 \quad 2_8 \quad 4_8$

По таблице перевода имеем $001_2 = 1_8$; $010_2 = 2_8$; $100_2 = 4_8$

2 => 16

$$0,0010101_2 = 0, \frac{0010}{2_{16}} \frac{1010}{A_{16}} = 2A_{16}$$

$$0,0010101_2 = 2A_{16}$$

В соответствии с таблицей перевода имеем $0010_2 = 2_{16}$ и $1010_2 = A_{16}$.

Перевод из восьмеричной, шестнадцатеричной системы счисления в двоичную:

а) каждая цифра исходной дроби заменяется триадой (тетрадой) двоичных цифр в соответствии с таблицей

б) незначащие нули отбрасываются.

Пример 4.

$$8 \Rightarrow 2$$

0,124₈ перевести в двоичную систему счисления.

По таблице перевода имеем $1_8 = 001_2$; $2_8 = 010_2$; $4_8 = 100_2$. Тогда $0,124_8 = 0,001010100_2$. Отбросим незначащие нули и получим **0,124₈ = 0,0010101₂**

$$16 \Rightarrow 2$$

Выполнить перевод из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную числа $0,2A_{16}$.

По таблице перевода имеем $2_{16} = 0010_2$ и $A_{16} = 1010_2$. Тогда $0,2A_{16} = 0,00101010_2$. Отбросим незначащий ноль и получим

$$0,2A_{16} = 0,0010101_2$$

Правило перевода дробных чисел (неправильных дробей)

Напомним, что неправильная дробь имеет ненулевую дробную часть, т.е. у нее числитель больше знаменателя.

Результат перевода неправильной дроби **всегда** неправильная дробь.

При переводе отдельно переводится целая часть числа, отдельно – дробная. Результаты складываются.

Пример 1. Выполнить перевод из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную число 19,847. Перевод выполнять до трех значащих цифр после запятой.

$$10 \Rightarrow 16$$

$$19,847 = 19 + 0,847$$

Переводим целую часть:

$$\begin{array}{r} 19 \overline{) 16} \\ \underline{16} \\ 3 \end{array} \quad 1 < 16 \text{ и получим } 19_{10} = 13_{16}$$

Переводим дробную часть:

$$\begin{array}{r} 0,847 \\ * 16 \\ \hline 13,552 \end{array} \rightarrow 0,552 \quad \begin{array}{r} 0,552 \\ * 16 \\ \hline 8,832 \end{array} \rightarrow 0,832$$

↓ D ↓ 8 ↓ D и т. д.

Резльтирующее число: **0,D8D₁₆**

И получаем $19,847 = 19 + 0,847 = 13_{16} + 0,D8D_{16} = 13,D8D_{16}$ **$19,847_{10} = 13,D8D_{16}$**

Аналогично переводятся неправильные дроби в двоичную и восьмеричную системы.

Пример 2. Выполнить перевод из двоичной системы счисления в десятичную число 1001,1001

2 => 10

Необходимо проставить разряды: у целой части с 0 влево, у дробной части с -1 вправо

3	2	1	0		-1	-2	-3	-4
1	0	0	1	,	1	0	0	1

Затем, по формуле получаем $1001,1001_2 = 1*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} + 0*2^{-2} + 0*2^{-3} + 1*2^{-4} = 8 + 0 + 0 + 1 + 0,5 + 0 + 0 + 0,0625 = 9,5625_{10}$

$1001,1001_2 = 9,5625_{10}$

Аналогично переводятся неправильные дроби из восьмеричной и шестнадцатеричной системы в десятичную.

Задание

1. Перевести число из 10-й системы счисления в 2-ю систему счисления:

129,36₁₀

2. Перевести число из 10-й системы счисления в 16-ю систему счисления:

282,14₁₆

3. Перевести число в 10-ю систему счисления:

1100111,111₂