

Dodawanie dwójkowe

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Przykład

$$\begin{array}{r} 111 \\ 01111001 \\ + 00010010 \\ \hline 10001011 \end{array}$$

$$1111001_{(2)} + 10010_{(2)} = 10001011_{(2)} \quad (121 + 18 = 139)$$

Zad.

$$\begin{array}{r} 01111111 \\ + 00000001 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 01111111 \\ + 00000101 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 10111110 \\ + 00001100 \\ \hline \end{array}$$

Odejmowanie dwójkowe

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ i pożyczka do następczej pozycji}$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

Przykład

$$\begin{array}{r} 11111 \\ 1101110 \\ - 0001111 \\ \hline 1011111 \end{array}$$

$$1101110_{(2)} - 1111_{(2)} = 1011111_{(2)} \quad (110_{(10)} - 15_{(10)} = 95_{(10)}).$$

Zad

$$\begin{array}{r} 10000000 \\ - 00000001 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 11110000 \\ - 00001111 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 10101010 \\ - 01010101 \\ \hline \end{array}$$

Mnożenie dwójkowe

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

Przykład

$$\begin{array}{r} 1101 \\ \times 1011 \\ \hline 0001101 \\ 0011010 \\ +1101000 \\ \hline 10001111 \end{array}$$

Zad

$$101 \times 111 =$$

$$1011 \times 110 =$$

$$111 \times 111 =$$

Dzielenie dwójkowe

Podzielimy liczbę $1101_{(2)}$ przez $10_{(2)}$ ($13_{(10)} : 2_{(10)}$).

$$\begin{array}{r} \underline{110} \text{ - wynik dzielenia} \\ 1101 \text{ - dzielna} \\ \underline{-10} \text{ - przesunięty dzielnik} \\ 0101 \text{ - dzielna po pierwszym odejmowaniu przesuniętego dzielnika} \\ \underline{-10} \text{ - przesunięty dzielnik} \\ 0001 \text{ - dzielna po drugim odejmowaniu przesuniętego dzielnika} \\ \underline{-10} \text{ - dzielnik na swoim miejscu, odejmowanie niemożliwe} \\ 0001 \text{ - reszta z dzielenia} \end{array}$$

Przykład:

Dla wprawki podzielmy liczbę $110101101_{(2)}$ przez $111_{(2)}$ ($429_{(10)}$ przez $7_{(10)}$):

$$\begin{array}{r} 0111101 \text{ - wynik dzielenia} \\ \hline 110101101 : 111 \\ 111 \quad \text{- nie da się odjąć, nad kreską 0} \\ \hline 110101101 \\ 111 \quad \text{- da się odjąć, nad kreską 1} \\ \hline 11001101 \\ 111 \quad \text{- da się odjąć, nad kreską 1} \\ \hline 1011101 \\ 111 \quad \text{- da się odjąć, nad kreską 1} \\ \hline 100101 \\ 111 \quad \text{- da się odjąć, nad kreską 1} \\ \hline 1001 \\ 111 \quad \text{- nie da się odjąć, nad kreską 0} \\ \hline 1001 \\ 111 \quad \text{- da się odjąć, nad kreską 1, koniec} \\ \hline 10 \text{ - reszta z dzielenia} \end{array}$$

$110101101_{(2)} : 111_{(2)} = 111101_{(2)}$ i reszta $10_{(2)}$ ($429_{(10)} : 7_{(10)} = 61_{(10)}$ i reszta $2_{(10)}$).

Zad.

$$11111 : 11 = 1010 \text{ i reszty } 1$$

$$10000 : 11 = 101 \text{ i reszty } 1$$

$$101101111 : 1010 = 100100 \text{ i } 0111 \text{ reszty}$$