

## **Урок №26. Арифметические операции в позиционных системах счисления.**

**Цели:** формирование представлений об арифметических операциях в позиционных системах счисления

**Задачи:**

- формировать знания учащихся о порядке выполнения сложения, вычитания, умножения и деления в двоичной системе счисления
- развитие познавательных интересов, навыков анализа и синтеза.
- воспитание информационной культуры учащихся, внимательности, аккуратности, дисциплинированности, усидчивости.

**Требования к подготовке учащихся:**

*Знать/понимать:* - правила выполнения арифметических операций во всех позиционных системах счисления,

*Уметь:* - выполнять сложение, вычитание, умножение и деление в двоичной системе счисления

*Использовать:* - полученные знания и умения в дальнейшем.

**Тип урока:** урок – ознакомление с новым материалом

**Формы работы:** фронтальная, индивидуальная

**Ход урока:**

### **1. Организационный момент**

### **2. Изучение нового материала**

Арифметические операции во всех позиционных системах счисления выполняются по одним и тем же хорошо известным вам правилам.

**Сложение.** Рассмотрим сложение чисел в двоичной системе счисления. В его основе лежит таблица сложения одноразрядных двоичных чисел:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Важно обратить внимание на то, что при сложении двух единиц происходит переполнение разряда и производится перенос в старший разряд. Переполнение разряда наступает тогда, когда величина числа в нем становится равной или большей основания.

Сложение многоразрядных двоичных чисел происходит в соответствии с вышеприведенной таблицей сложения с учетом возможных переносов из младших разрядов в старшие. В качестве примера сложим в столбик двоичные числа  $110_2$  и  $11_2$ :

$$\begin{array}{r} + 110_2 \\ 11_2 \\ \hline 1001_2 \end{array}$$

Проверим правильность вычислений сложением в десятичной системе счисления. Переведем двоичные числа в десятичную систему счисления и затем их сложим:

$$110_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 6_{10};$$

$$11_2 = 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 3_{10};$$

$$6_{10} + 3_{10} = 9_{10}.$$

Теперь переведем результат двоичного сложения в десятичное число:

$$1001_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 9_{10}.$$

Сравним результаты - сложение выполнено правильно.

**Вычитание.** Рассмотрим вычитание двоичных чисел. В его основе лежит таблица вычитания одnorазрядных двоичных чисел. При вычитании из меньшего числа (0) большего (1) производится заем из старшего разряда. В таблице заем обозначен 1 с чертой:

$$\begin{array}{r} 0 - 0 = 0, \\ 0 - 1 = \bar{1}1, \\ 1 - 0 = 1, \\ 1 - 1 = 0. \end{array}$$

Вычитание многоразрядных двоичных чисел происходит в соответствии с вышеприведенной таблицей вычитания с учетом возможных заемов из старших разрядов. В качестве примера произведем вычитание двоичных чисел  $110_2$  и  $11_2$ :

$$\begin{array}{r} - 110_2 \\ 11_2 \\ \hline 11_2 \end{array}$$

**Умножение.** В основе умножения лежит таблица умножения одnorазрядных двоичных чисел:

$$\begin{array}{r} 0 \times 0 = 0, \\ 0 \times 1 = 0, \\ 1 \times 0 = 0, \\ 1 \times 1 = 1. \end{array}$$

Умножение многоразрядных двоичных чисел происходит в соответствии с вышеприведенной таблицей умножения по обычной схеме, применяемой в десятичной системе счисления с последовательным умножением множимого на цифры множителя. В качестве примера произведем умножение двоичных чисел  $110_2$  и  $11_2$ :

$$\begin{array}{r} \times 110_2 \\ 11_2 \\ \hline 110 \\ 110 \\ \hline 10010_2 \end{array}$$

**Деление.** Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления. В качестве примера произведем деление двоичного числа  $110_2$  на  $11_2$ :

$$\begin{array}{r} 110_2 \bigg| 11_2 \\ - 11 \\ \hline 0 \end{array}$$

### 3 Подведение итогов.

1. Провести сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел  $1010_2$  и  $10_2$ .