

Позиционные системы счисления

Урок №3.

**Арифметические операции в
позиционных системах
счисления.**

Цели урока:

- Развитие логического мышления, формирование информационной культуры;
- Развитие навыков и умений выполнения арифметических операций в позиционных системах счисления;
- Воспитание самостоятельности при решении задач;
- Развитие навыков самоконтроля;
- Развитие интерес к предмету;

Методические приемы:

- Фронтальная работа учителя с классом
- Самостоятельная работа учащихся
- Использование элементов ролевого подхода при обсуждении материала урока

Арифметические операции в позиционных системах

счисления.
Устный опрос:

- а). Какие системы называются позиционными?

- б). Как образуется единица старшего разряда в позиционных системах счисления? (десятичной, двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной)

Арифметические операции во всех позиционных системах счисления выполняются по одним и тем же хорошо известным Вам правилам. Эти правила были изложены Ал-Хорезми в книге «Об индийском счёте». Касались они десятичной позиционной системы записи чисел. Интересно, что они распространяются на любую позиционную систему счисления.

Историческая справка:

Сведений о жизни учёного сохранилось крайне мало. Значительный период своей жизни он провёл в Багдаде, возглавляя при халифе ал-Мамуне (813—833) библиотеку «Дома мудрости».



Ал-Хорезми известен прежде всего своей «Книгой о восполнении и противопоставлении» («Ал-китаб ал мухтасар фи хисаб ал-джабр ва-л-мукабала»), от названия которой произошло слово «алгебра».

Ал-Хорезми написал книгу «Об индийском счёте», способствовавшую популяризации десятичной позиционной системы записи чисел во всём Халифате, вплоть до Испании. В XII веке эта книга была переведена на латинский язык и сыграла очень большую роль в развитии европейской арифметики и внедрении индо-арабских цифр. Имя автора, в латинизированной форме (**Algorismus**, **Algorithmus**), стало обозначать в средневековой Европе всю систему десятичной арифметики; отсюда берёт начало современный термин *алгоритм*, впервые использованный Лейбницем.

Написанная ал-Хорезми «Книга картины Земли» — первое географическое сочинение на арабском языке — оказала сильное влияние на развитие этой науки. Главная заслуга ал-Хорезми в истории астрономии заключается в составлении тригонометрических и астрономических таблиц («Зидж ал-Хорезми»), которые

Ал-Хорезми написал книгу «Об индийском счёте», способствовавшую популяризации десятичной позиционной системы записи чисел во всём Халифате, вплоть до Испании. В XII веке эта книга была переведена на латинский язык и сыграла очень большую роль в развитии европейской арифметики и внедрении индо-арабских цифр. Имя автора, в латинизированной форме (**Algorismus, Algorithmus**), стало обозначать в средневековой Европе всю систему десятичной арифметики; отсюда берёт начало современный термин *алгоритм*, впервые использованный Лейбницем.



Написанная ал-Хорезми «Книга картины Земли» — первое географическое сочинение на арабском языке — оказала сильное влияние на развитие этой науки.

Главная заслуга ал-Хорезми в истории астрономии заключается в составлении тригонометрических и астрономических таблиц («Зидж ал-Хорезми»), которые послужили основой средневековых исследований в этой области как на Востоке, так и в Западной Европе.

Сложение.

Сложение чисел в десятичной системе счисления.

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 78 \\ \hline 134 \end{array}$$

Двоичная система счисления.

В основе сложения двоичных чисел лежит таблица сложения одnorазрядных двоичных чисел:

$$\begin{array}{l} 0+0=0 \\ 0+1=1 \\ 1+0=1 \\ 1+1=10 \end{array}$$

Пример:

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

Проверка:

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

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

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

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

Вычитание.

Вычитание чисел в десятичной системе счисления.

Пример:

$$\begin{array}{r} 21 \\ - 9 \\ \hline 12 \end{array}$$

Двоичная система счисления.

В основе вычитания двоичных чисел лежит таблица вычитания одnorазрядных двоичных чисел:

При вычитании из меньшего числа (0) большего (1) производится заём из старшего разряда. В таблице заём обозначен 1 с чертой:

$$0-0=0$$

$$0-1=\overline{1}1$$

$$1-0=1$$

$$1-1=0$$

Пример

:

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

Проверка:

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

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

$$6_{10} - 3_{10} = 3_{10}$$

Умножение и деление.

Операции умножения и деления выполняются по алгоритму, подобному алгоритму выполнения ЭТИХ операций в десятичной системе счисления.

$$\begin{array}{r|l} - 110_2 & 11_2 \\ 11 & 10_2 \\ \hline 0 & \end{array}$$

Проверка:

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

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

$$6_{10} : 3_{10} = 2_{10}$$

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

Проверка:

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

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

$$6_{10} \cdot 3_{10} = 18_{10}$$

$$10010_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 18_{10}$$

Арифметические операции в восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.

$$\begin{array}{r} + 36_8 \\ 27_8 \\ \hline 65_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9C_{16} \\ - 78_{16} \\ \hline 24_{16} \end{array}$$

Для проведения арифметических операций над числами, выраженными в различных системах счисления, необходимо предварительно перевести их в одну и ту же систему.

Зад.2.22

Провести сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел 1010_2 и 10 и проверить правильность выполнения арифметических действий.

Зад.2.23

Сложить восьмеричные числа: 5_8 , 4_8 , 17_8 и 41_8

Зад.2.23

Провести вычитание шестнадцатеричных чисел: F_{16} и A_{16} , 41_{16} и 17_{16} .

домашнее задание:

зад.2.25 стр.103 по учебнику

Н. Угринович “Информатика и информационные технологии 10-11”