



# Системы счисления


# Содержание

- Необыкновенная девочка
- Понятие и история развития систем счисления
- Позиционные и непозиционные системы счисления
- 22, 82, 8, 16 системы счисления
- Перевод чисел в 2, 8, 16 системы счисления
- Перевод чисел из 2, 8, 16 системы счисления в десятичную
- Правила преобразования
- Тест
- Контрольная работа

# Необыкновенная девочка

Ей было **1100** лет  
Она в **101** класс ходила  
В портфеле по **100** книг носила  
Всё это правда,  
А не бред  
Когда пыля **10** ног,  
Она бежала по дороге  
За ней всегда бежал щенок  
С **одним** хвостом  
Зато **100** – ногий.  
И **10** удивлённых глаз  
Смотрели в этот мир привычно  
Но станет всё совсем обычно  
Когда поймете наш рассказ!

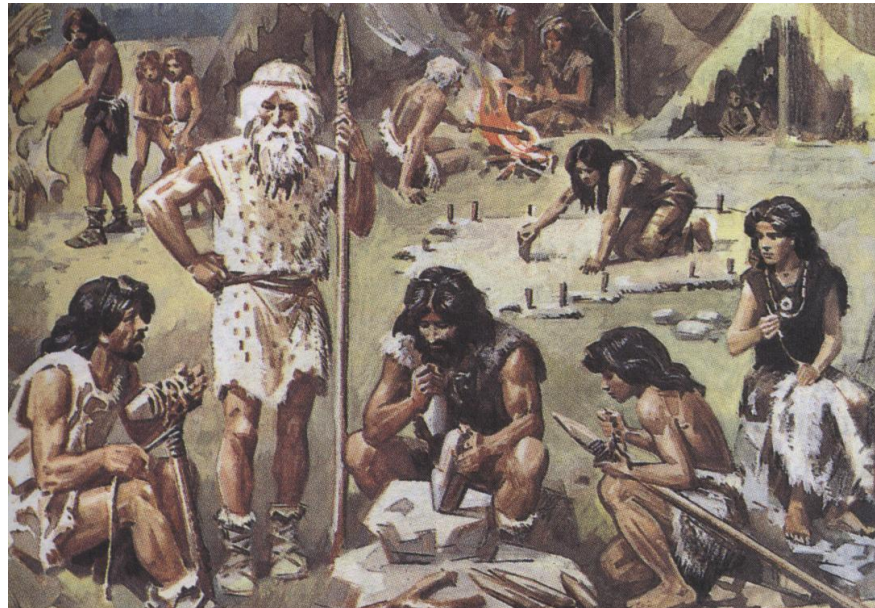




***Система счисления*** – это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов некоторого алфавита, которые называют цифрами.

# История развития систем счисления

У первобытных народов не существовало развитой системы счисления. Ещё в 19 в. у многих племён Австралии и Полинезии было только два числительных: один и два; сочетания их образовывали числа: 3 — два-один, 4 — два-два, 5 — два-два-один и 6 — два-два-два. О всех числах, больших 6, говорили: “много”, не индивидуализируя их.



Египтяне впервые ввели десятичную систему счисления, правда без позиционного обозначения. В развитии математики в государствах ислама получила распространение **десятичная** позиционная система счисления с применением нуля, ведущая своё происхождение от индийской математики. Возникновение десятичной системы счисления связано со счётом на пальцах. Имелись системы счисления и с другим основанием: **5**, **12** (счёт дюжинами), **20** (следы такой системы сохранились во французском языке, например quatre-vingts, то есть буквально четыре-двадцать, означает 80, **40**, **60** и др.

Вавилонские математики широко пользовались созданной ещё шумерами шестидесятеричной позиционной системой счёта; на основе этой системы были составлены различные вычислительные таблицы: деления и умножения чисел, квадратов и кубов чисел и их корней (квадратных и кубических).



Далее...



## Перевод чисел в 2, 8, 16 системы счисления

При переводе чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием  $P > 1$  обычно используют следующий алгоритм:

- 1) если переводится целая часть числа, то она делится на  $P$ , после чего запоминается остаток от деления. Полученное частное вновь делится на  $P$ , остаток запоминается. Процедура продолжается до тех пор, пока частное не станет равным нулю. Остатки от деления на  $P$  выписываются в порядке, обратном их получению;
- 2) если переводится дробная часть числа, то она умножается на  $P$ , после чего целая часть запоминается и отбрасывается. Вновь полученная дробная часть умножается на  $P$  и т.д. Процедура продолжается до тех пор, пока дробная часть не станет равной нулю.
- Целые части выписываются после двоичной запятой в порядке их получения. Результатом может быть либо конечная, либо периодическая двоичная дробь. Поэтому, когда дробь является периодической, приходится обрывать умножение на каком-либо шаге и довольствоваться приближенной записью исходного числа в системе с основанием  $P$ .

## Перевод чисел из 2, 8, 16 системы счисления.

При переводе чисел из системы счисления с основанием  $P$  в десятичную систему счисления необходимо пронумеровать разряды целой части справа налево, начиная с нулевого, и дробной части, начиная с разряда сразу после запятой, слева направо (начальный номер  $-1$ ). Затем вычислить сумму произведений соответствующих значений разрядов на основание системы счисления в степени, равной номеру разряда. Это и есть представление исходного числа в десятичной системе счисления





## **Системы счисления анатомического происхождения**

- **Единичная** Загнутый палец
- **Десятичная** Пальцы обеих рук
- **Пятеричная** Пальцы одной руки
- **Двенадцатеричная** Фаланги 4 пальцев
- **Двадцатеричная** Пальцы рук и ног

## **Алфавитные системы счисления**

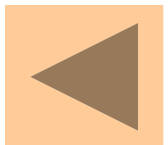
- **Славянская, Древнеармянская, Древнегрузинская, Древнегреческая (Ионическая)**

## **Прочие**

- **Римская, Вавилонская**

## **«Машинные» системы счисления**

- **Двоичная, Восьмеричная, Шестнадцатеричная**



# Все системы счисления делятся на две группы

## Непозиционные

Единичная

Алфавитные

Римская

Древнеегипетская

## Позиционные

Десятичная

Двоичная

Восьмеричная

Шестнадцатеричная

В **непозиционных** системах счисления значение (величина) числа определяется как сумма или разность цифр в числе.

### ***Недостатки непозиционных систем счисления***

- Существует постоянная потребность введения новых знаков для записи больших чисел.
- Невозможно представлять дробные и отрицательные числа.
- Сложно выполнять арифметические операции, т.к. не существует алгоритмов их выполнения

- В **позиционных** системах счисления значение цифры зависит от ее места (позиции) в числе, а в непозиционных не зависит.
- В **позиционной системе счисления** один и тот же числовой символ приобретает различные значения (имеет различный вес) в зависимости от позиции.
- Каждая позиция соответствует определенной степени основания системы счисления. **Основание** равно количеству цифр (знаков в алфавите системы счисления) и определяет, во сколько раз отличаются значения одинаковых цифр, стоящих в соседних позициях

### **Достоинства позиционных систем счисления**

- Простота выполнения арифметических операций.
- Ограниченное количество символов (цифр) для записи любых чисел

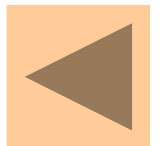
Содержание



# *Двоичная система счисления.*

Двоичная система счисления является основной системой представления информации в памяти компьютера.

В этой системе счисления используются цифры: **0, 1.**



# *Восьмеричная система счисления.*

Восьмеричная система счисления является вспомогательной системой представления информации в памяти компьютера и используется для компактной записи двоичных чисел и команд.

В этой системе счисления используются цифры: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**



# *Шестнадцатиричная система счисления.*

Шестнадцатеричная система счисления является также как и восьмеричная вспомогательной системой представления информации в памяти компьютера и используется для компактной записи двоичных чисел и команд.

В этой системе счисления используются цифры: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.**

Недостающие цифры заменяются буквами: **A, B, C, D, E, F.**



# Правила преобразования

- Для перевода восьмеричного числа в двоичную форму достаточно заменить каждую цифру восьмеричного числа соответствующим трёхразрядным двоичным числом. Таким же образом для перехода от шестнадцатеричной системы к двоичной каждая цифра заменяется соответствующим четырёхразрядным двоичным числом.
- Для перехода от двоичной системы счисления к восьмеричной (или шестнадцатеричной) системе поступают следующим образом: двигаясь от запятой влево и вправо, разбивают двоичное число на группы по три (четыре) разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем каждую группу из трёх (четырёх) разрядов заменяют соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой.

Содержание



Таблица





# Контрольная работа

## 1 вариант

- 1) Что такое система счисления?
- 2) Чем отличаются позиционные системы счисления от непозиционных, в чем их преимущества?
- 3) Переведите в десятичную систему счисления:  
а) 47618; б) A8216; в) 110101002.
- 4) Переведите число 199810 в системы счисления с основаниями 2, 8, 16.

## 2 вариант

- 1) Что такое система счисления?
- 2) Чем отличаются позиционные системы счисления от непозиционных, в чем их преимущества?
- 3) Переведите в десятичную систему счисления:  
а) 51428; б) B30516; в) 101101112.
- 4) Переведите число 156210 в системы счисления с основаниями 2, 8, 16.



Спасибо за внимание! Желаю успехов!