



Двоичная арифметика

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

8 класс

Ключевые слова

- система счисления
- цифра
- алфавит
- позиционная система счисления
- основание
- двоичная арифметика



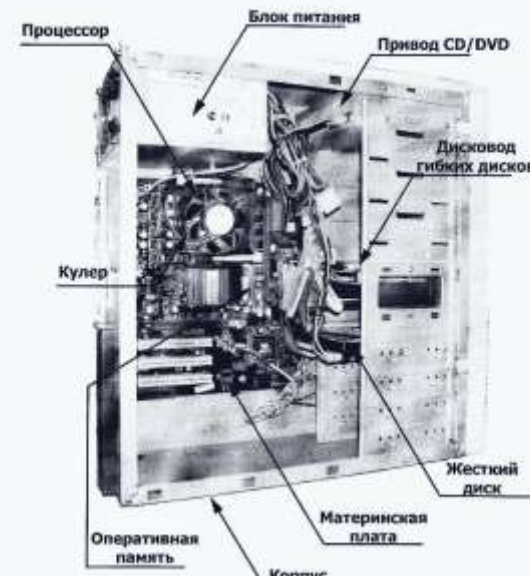
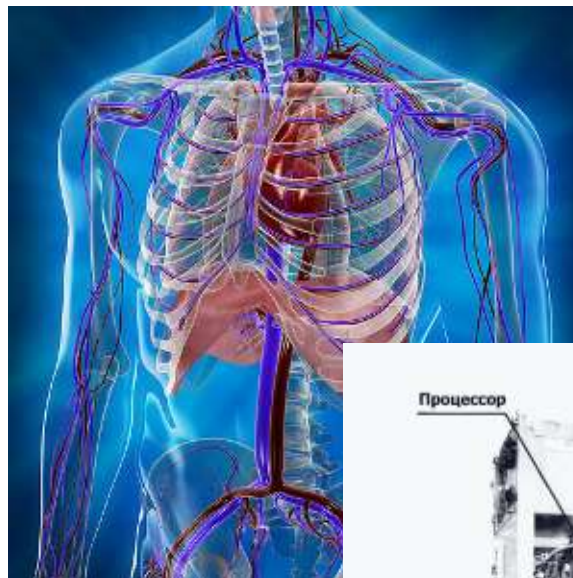
Повторение темы системы

Система это – сложный объект, состоящий из взаимосвязанных частей (элементов).

А. К. Толстой

Вот уж снег последний в поле
тает,
Тёплый пар восходит от земли,
И кувшинчик синий расцветает,
И зовут друг друга журавли.

Юный лес, в зелёный дым
одетый,
Тёплых гроз нетерпеливо ждёт;
Всё весны дыханием согрето,
Всё кругом и любит и поёт.



Какие элементы есть в системе счисления – цифры.

Повторение темы системы счисления

Что такое цифры - знаки, при помощи которых записываются числа.

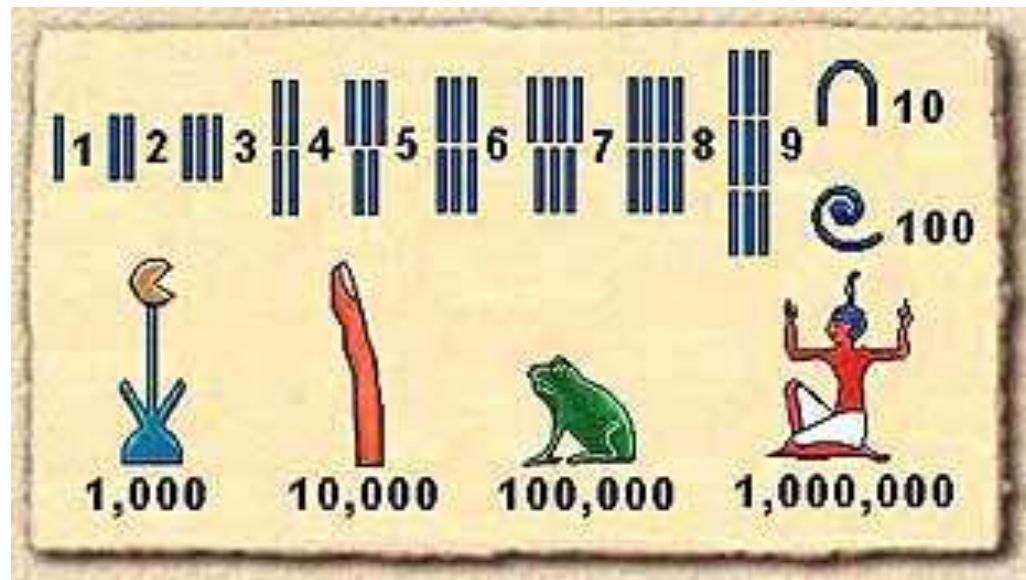
Алфавит системы счисления - совокупность цифр.



Повторение темы системы счисления

Какими бывают системы счисления?
 Позиционные и непозиционные

1	2	3	4	5	6	7	8	9
·ā·	·b·	·g·	·d·	·e·	·s·	·z·	·h·	·q·
10	20	30	40	50	60	70	80	90
·r·	·k·	·l·	·m·	·n·	·x·	·o·	·p·	·c·
100	200	300	400	500	600	700	800	900
·p·	·g·	·t·	·v·	·f·	·x·	·v·	·w·	·c·
11	12	13	14	15	16	17	18	19
·ai·	·vi·	·ri·	·di·	·ei·	·si·	·zi·	·ui·	·oi·
222	319	431	988					
·СКВ·	·ТФГ·	·УАА·	·ЦПИ·					
222	319	431	988					
1000	2000	20000	43000					
·а·	·в·	·к·	·лг·					
10000	300000	4000000	80000000					
ⓐ	ⓑ	Ⓒ	Ⓓ					



1 2 3 4 5 6 7 8 9
 10

Повторение темы системы счисления

Узловые числа обозначаются цифрами.



Алгоритмические числа получаются в результате каких-либо операций из узловых чисел.

$$5 \times 100 + 4 \times 10 + 8 = 548$$

Повторение темы алгоритмы

Алгоритм - это предназначенное для конкретного исполнителя описание последовательности действий, приводящих от исходных данных к требуемому результату, которое обладает свойствами

дискретности,

понятности,

определённости,

Результативности,

массовости.

Переведите

$$78_{10} - 1001110_2$$

$$56_{10} - 111000_2$$

$$94_{10} - 1011110_2$$

Действия с числами

Что мы можем делать с числами?



Суммировать, умножать, делить, возводить в степень и тд.

Двоичная арифметика

Давайте сложим 2 числа из двоичной системы:
 10101_2 и 10011_2



Двоичная арифметика

Давайте сложим 2 числа из десятичной системы :
 782_{10} и 569_{10}



Двоичная арифметика

Алгоритм - это предназначенное для конкретного исполнителя описание последовательности действий, приводящих от исходных данных к требуемому результату, которое обладает свойствами

дискретности,

понятности,

определённости,

результативности,

массовости.

Двоичная арифметика

Арифметика двоичной системы счисления основывается на использовании следующих таблиц сложения и умножения:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

×	0	1
0	0	0
1	0	1

Арифметика одноразрядных двоичных чисел




Арифметика многоразрядных двоичных чисел



Умножение и деление двоичных чисел





Видеоролик «Вальс цветов»
под музыку П.И. Чайковского.

История создания

Современная двоичная система была полностью описана **Готфридом Вильгельмом Лейбницем** в **XVII** веке в работе *Explication de l'Arithmétique Binaire*.

В системе счисления Лейбница были использованы цифры **0** и **1**, как и в современной двоичной системе.

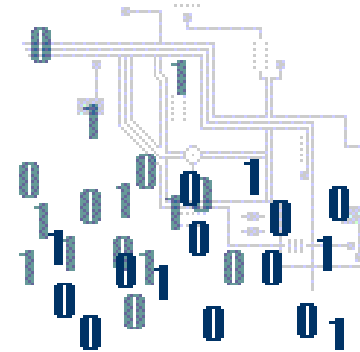


21 июня (1 июля) 1646 - 14 ноября (1 июля) 1716.

«Компьютерные» системы счисления

Двоичная система используется в компьютерной технике, так как:

- двоичные числа представляются в компьютере с помощью простых технических элементов с двумя устойчивыми состояниями;
- представление информации посредством только двух состояний надёжно и помехоустойчиво;
- двоичная арифметика наиболее проста;
- существует математический аппарат, обеспечивающий логические преобразования двоичных данных.



Двоичный код удобен для компьютера.

Человеку неудобно пользоваться длинными и однородными кодами. Специалисты заменяют двоичные коды на величины в восьмеричной или шестнадцатеричной системах счисления.

Вопросы и задания

Выполните операцию сложения десятичной системы счисления в двоичной и найдите их сумму: :

- a) ~~1011~~ + ~~1001~~ = 1101
- б) ~~1001~~ + ~~1010~~ = 1010
- в) ~~1001~~ + ~~1010~~ = 1111

Самое главное

Система счисления — это знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.

Арифметические действия в двоичной системе **производятся по тем же правилам**, что и в десятичной системе.

+	0	1
0	0	1
1	1	10

×	0	1
0	0	0
1	0	1



Электронные образовательные ресурсы

1. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/caeea6cc-bd1d-4f47-9046-1434ac57e111/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/caeea6cc-bd1d-4f47-9046-1434ac57e111/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) – Умножение и деление двоичных чисел
2. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/402b749c-240b-4e16-9e4d-bea3fc4fa8fa/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/402b749c-240b-4e16-9e4d-bea3fc4fa8fa/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) – История развития систем счисления
3. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1a264912-eca9-4b45-8d77-c3655b199113/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1a264912-eca9-4b45-8d77-c3655b199113/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) – Перевод недесятичных чисел в десятичную систему счисления
4. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/78ba290c-0f7c-4067-aaf4-d72f40f49f3b/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/78ba290c-0f7c-4067-aaf4-d72f40f49f3b/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) - Перевод десятичных чисел в другие системы счисления
5. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/67cbf74b-f85a-4e9d-88c5-58f203fb90ce/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/67cbf74b-f85a-4e9d-88c5-58f203fb90ce/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) - Сложение и вычитание многоразрядных двоичных чисел
6. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/8bb7eefa-4ed9-43fe-aebe-4d6ac67bc6ec/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/8bb7eefa-4ed9-43fe-aebe-4d6ac67bc6ec/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) - Сложение и вычитание одноразрядных двоичных чисел
7. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/fc77f535-0c00-4871-b67c-fa2ecf567d46/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/fc77f535-0c00-4871-b67c-fa2ecf567d46/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) – Задачник
8. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/a96df437-5ae3-4cab-8c5f-8d4cd78c5775/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/a96df437-5ae3-4cab-8c5f-8d4cd78c5775/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) - Развернутая форма записи числа
9. [http://school-collection.edu.ru/catalog/res/19d0fb95-871d-4063-961d-e7dc5725e555/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid\[\]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/19d0fb95-871d-4063-961d-e7dc5725e555/?from=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66&interface=catalog&class=51&subject=19&rub_guid[]=a30a9550-6a62-11da-8cd6-0800200c9a66) – Тренировочный тест