

Второй Всероссийский конкурс  
инновационных образовательных технологий  
«СОВРЕМЕННАЯ ШКОЛА»

*Тематика:*

«Инновации в преподавании учебной дисциплины в современном образовательном учреждении»

**Проект цикла уроков по теме:**  
**«Двоичная система счисления»**

Автор: Спиридонова Ольга Николаевна,  
Учитель информатики МБОУ «Харанская СОШ»  
Мегино-Кангаласского улуса,  
Республики Саха (Якутия)

**2013 г.**

## **Содержание:**

### **Введение**

### **Глава I** Задания в школьном курсе информатики

#### 1.1 Общая характеристика заданий по информатике

#### 1.2 Основные формы и методы проведения занятий по информатике

#### 1.3 Возможности содержания обучения информатике для проведения воспитательной работы с учащимися

### **Глава II** Разработка уроков по темам:

#### 2.1 Введение «История Двоичной системы счисления, арифметические основы построения ЭВМ, непозиционные и позиционные системы счисления»

#### 2.2 Перевод из одной системы счисления в другую

#### 2.3 Сложение и вычитание целых чисел в двоичной системе счисления

#### 2.4 Умножение и деление целых чисел в двоичной системе счисления

### **Заключение**

### **Использованная литература**

## Введение

*Десятичная система построена довольно неразумно, конечно - в соответствии с людскими обычаями, а вовсе не требованиями естественной необходимости, как склонно думать большинство людей.*

*Б.Паскаль*

В повседневной практике для представления чисел люди пользуются почти исключительно десятичной системой счисления. Лишь в редких случаях встречаются остатки других систем римский счет, двенадцатеричная система (часы), шестидесятеричная (минуты). Однако система изображения чисел, которая веками складывалась применительно к ручному труду, не позволяет получить наиболее эффективные методы выполнения вычислений. По этой причине в вычислительной технике применяются другие системы счисления и чаще всего - двоичная.

Введем несколько определений. Система счисления – совокупность символов и правил для обозначения чисел.

Разделяют системы счисления позиционные и непозиционные. Непозиционная система счисления задается перечислением изображаемых в ней значений. Позиционная система счисления характеризуется основанием и тем, что числа, как правило, представляются несколькими разрядами (являются многоразрядными), а вес любого разряда определяется его позицией в числе.

Основание позиционной системы счисления определяет количество различных цифр (символов), допустимое в системе счисления. Это же число определяет, во сколько раз вес цифры данного разряда меньше веса цифры соседнего старшего разряда.

Двоичная система счисления имеет основание 2, и, следовательно, две разных цифры - 0 и 1. Двоичная система счисления. В этой системе всего две цифры - 0 и 1. Особую роль здесь играет число 2 и его степени: 2, 4, 8 и т.д. Самая правая цифра числа показывает число единиц, следующая цифра - число двоек, следующая - число четверок и т.д. Двоичная система счисления позволяет закодировать любое натуральное число - представить его в виде последовательности нулей и единиц. В двоичном виде можно представлять не только числа, но и любую другую информацию: тексты, картинки, фильмы и аудиозаписи.

**Актуальность темы исследования** по наблюдениям опытного сельского учителя для проведения занятий в школе не хватает методического материала. Поэтому в классах с изучением информатики предоставляя данный материал в доступной школьникам форме, можно дать начальную базу для дальнейшего изучения информатики.

**Объект исследования** - процесс обучения информатике на занятиях.

**Предмет исследования** - разработка нескольких уроков по теме «Двоичная система счисления».

**Гипотеза исследования** - Предоставление учебного материала по теме «Двоичная система счисления» в виде различных интересных уроков учащимся средних школ поможет расширить кругозор, и будет способствовать развитию интереса к информатике.

**Цель работы** - воспитывать познавательную потребность, интерес к предмету; воспитывать ответственность за выполненную работу.

Для достижения данной цели я поставила такие **задачи**:

1. Изучить учебно - методическую литературу;
2. Изучить некоторые исторические сведения о двоичной системе счисления;
3. Разработать несколько уроков по теме: «Двоичная система счисления».

**Структура работы.** Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

Во введении описывается актуальность исследования, цель данной работы, объект исследования, гипотеза, задачи исследования, структура работы.

В главе 1 описывается общая характеристика заданий по информатике и основные формы и методы проведения занятий по информатике.

В главе II дается разработка уроков по темам:

- 1) Введение «История Двоичной системы счисления»,
- 2) «Арифметические основы построения ЭВМ»,
- 3) «Системы счисления»,
- 4) «Перевод из одной системы счисления в другую»,
- 5) «Арифметические действия над целыми числами в двоичной системе счисления».

## **Глава I**

### **Задания в школьном курсе информатики**

#### **1.1 Общая характеристика заданий по информатике**

В программе по информатике для средней школы подчеркивается: Максимальное развитие должны получить методы, способствующие повышению у учащихся интереса к изучению информатики, сознательному усвоению или понятиям информатики, стимулирующие активность учащихся, воспитывающие у них навыки самостоятельной работы, умение рационально и творчески выполнять полученные задания, самостоятельно приобретать знания. Этим целям, в частности, служат различные интересные задания.

Главной целью таких заданий по информатике является углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их способностей по информатике, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям информатикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества.

## 1.2 Основные формы и методы проведения занятий по информатике

В какой форме и какими бы методами не проводились занятия по информатике, они должны строиться так, чтобы быть для учащихся интересными, увлекательными, а подчас и занимательными. Необходимо использовать естественную любознательность школьника для формирования устойчивого интереса к своему предмету.

Основными формами проведения занятий по информатике являются настоящее время изложение узловых вопросов данного курса лекционным методом, семинары, собеседования (дискуссии), решение задач, рефераты учащихся как по теоретическим вопросам. Так и по решению цикла задач, доклады учащихся и т. д.

Однако учителю не следует отдавать предпочтение какой-либо одной форме или методу изложения. Вместе с тем, памятуя о том, что на занятиях по информатике самостоятельная работа учащихся должна занять ведущее положение, следует все же чаще применять различные интересные задания.

В частности, ее можно осуществить, если представить изучаемый курс в виде серии последовательно расположенных различных интересных заданий. «Решая последовательно все задания самостоятельно или **при** незначительной помощи преподавателя, школьники постепенно изучают курс при большом личном участии, проявляя активность и самостоятельность, овладевая техникой информационного мышления. Задания имеют различный вид (кроссворды, чайнворды, «домино», ряды и т.д.). Определения либо включаются преподавателем в текст задания, либо сообщаются особо. В необходимых случаях преподаватель проводит предварительную беседу или делает обобщения. Листочки с заданиями, размноженные выдаются всем ученикам».

Полезно широко использовать задания проблемного характера.

После проверки материала учителем ученик выступает с подготовленным сообщением в классе.

Таким образом, учащиеся постепенно приучаются к самостоятельной работе со справочной и учебной литературой.

Остановимся на требованиях к отбору исторического материала и биографических данных ученого.

При отборе исторического материала необходимо руководствоваться программой по информатике. Отобранный материал должен отражать основные сведения развития информатики как науки. При изложении исторического материала должны быть учтены возраст учащихся, уровень развития их мышления, подготовка. Исторический материал нужно не пересказывать, а умело вносить в программный материал и использовать его в воспитательных и образовательных целях. Объем излагаемого исторического материала, который используется в занятиях не должен быть большим. Необходимо помнить основную цель его использования, исторический подход должен способствовать повышению интереса к информатике, более глубокому ее пониманию.

Систематическое использование в занятиях по информатике элементов истории науки способствует развитию у учащихся прочного и устойчивого интереса к предмету, более глубокому и сознательному усвоению информатики, формированию у школьников диалектике материалистического мировоззрения.



### **1.3 Возможности содержания обучения информатике для проведения воспитательной работы с учащимися**

Учитель должен помнить, что, встречаясь даже с очень одаренным учеником, он готовит из него не информатика, а прежде всего всесторонне развитую личность, и эту работу он выполняет в тесном единстве с учителями других школьных дисциплин.

В процессе обучения в школе формируется человеческое сознание, взгляды, мировоззрение, убеждения. Обучение информатике призвано содействовать выработке представлений о предмете информатики, ее сущности и специфике ее метода, расширению и обогащению жизненного опыта человека. Воспитательная функция информатики осуществляется не столько благодаря ее содержанию, сколько за счет использования связанного с этим содержанием обширного материала, который расширяет жизненный опыт, формирует мировоззрение и убеждения учащихся.

Хотелось бы обратить внимание учителей на то, что перед современным обучением информатике поставлен комплекс взаимосвязанных целей образовательных, развивающих, воспитательных.

Собственно, почему воспитание надо отделять от обучения информатике? Разве обучение информатике не требует от школьников умственных и волевых усилий, развитого внимания и отточенного логического мышления, воспитания таких качеств, как активность, творческая инициатива, умений коллективного учебно – познавательного труда?

Комплексный подход к целям информационного образования усиливает прежде всего обучающую функцию преподавания информатики. Не случайно в той же новой программе по информатике указывается: «Развитие интереса к информатике является важнейшей целью учителя. Для этого полезно использовать различные интересные задания, а также исторический и иллюстративный материал».

Как показывает практика, формальный перечень нравственных норм, поступков, действий и правил, требования неукоснительного их выполнения не всегда дают желаемый результат. Гораздо больший эффект достигается при ненавязчивом подсказывании, построенном на живом материале, исторические и биографические факты из жизни ученых - информатиков могут внести существенную лепту в привитие учащимся правил поведения и норм взаимоотношений. В связи с этим в процессе преподавания информатики очень важно подбирать материал, содержание которого способствует воспитанию нравственности, трудолюбия. Этим целям могут служить:

- 1) раскрытие роли ученых в развитии информационной науки, ознакомление с их мировоззрением и общественной деятельностью;
- 2) использование текста условия и подтекстуального содержания различных интересных заданий.

Рассмотрим возможности реализации этих направлений.

Воспитание нравственности у подростка происходит под воздействием отношений и взаимоотношений людей, окружающих школьника, его сверстников, людей старшего и предшествующих поколений.

Так как логика информационного мышления развивалась в прямой связи с информатикой, то сведения из истории информатики наиболее ярко иллюстрирует зарождение и развитие информационных понятий.

Исторический материал, действуя на сознание, на чувства и помыслы школьников, формирует их нравственные идеалы. Поэтому исторический материал играет первостепенную роль в воспитании.

Эмоциональность подачи материала способствует лучшему его усвоению учащимися. Если школьник глубоко переживает события, изложенные в тексте нового материала, то изучение такого материала сыграет положительную роль в его становлении. Такой материал лучше усваивается и воспроизводится.

## **Глава II**

### **Разработка уроков по темам:**

#### **2.1 «История Двоичной системы счисления, арифметические основы построения ЭВМ, непозиционные и позиционные системы счисления»**

##### **Цели урока:**

###### ***Образовательные:***

- ознакомить учащихся с историей возникновения систем счисления;
- ознакомить учащихся с арифметическими основами построения ЭВМ;
- ввести понятие позиционных и непозиционных систем счисления.

###### ***Воспитательные:***

- воспитание информационной культуры, внимания, аккуратности, усидчивости.

###### ***Развивающие:***

- развитие умения выделять главное (при составлении конспекта урока).

##### **План урока:**

1. Организационный момент.
2. Объяснение нового материала и выполнение практической части урока.
3. Подведение итогов урока.
4. Домашнее задание.

##### **Ход урока:**

###### **1. Организационный момент.**

Объявление темы и целей урока. Обозначение плана проведения урока.

Для того чтобы перейти к изучению десятичной и двоичной систем счисления, давайте разберемся что такое системы счисления и откуда они берут своё начало.

###### **2. Объяснение нового материала и выполнение практической части урока.**

Двоичная система счисления, т. е. система, основание которой 2 и для записи чисел используются всего две цифры: 0 и 1, образно говоря, является минимальной системой, в которой реализуется принцип позиционности в цифровой форме записи числа. История развития двоичной системы счисления - одна из ярких страниц в истории математики.

Официальное «рождение» двоичной арифметики связывают с именем Г.Б.Лейбница: он в 1703 году опубликовал статью *Memoires de L' Academie*

Royale des Siences, в которой были рассмотрены правила выполнения всех арифметических операций над двоичными числами.

Следует иметь в виду, что Г.Лейбниц не рекомендовал двоичную систему для практических вычислений: он считал её полезной лишь при рассмотрении теоретических вопросов. В частности, он полагал, что закономерности в последовательностях из многих цифр можно обнаружить, если эти последовательности записать в виде двоичных чисел, Т.е. в виде множества нулей и единиц.

Так, по его предложению Я.Бернулли пытался отыскать закономерности в распределении цифр числа  $\pi$ .

1936-1938гг. - американский инженер и математик Клод Шеннон предложил использовать двоичную систему счисления для конструирования электрических схем.

Первые двоичные вычислительные механические машины были построены во Франции и Германии. Пионером в проектировании вычислительных устройств двоичного действия на электронно-ламповой основе является инженер Дж. Атанасов, болгарин по происхождению, живший в США. Одновременно с ним (1937) двоичную машину, но на релейной (электромагнитной) основе спроектировал Дж. Штибиц. В 1941г. немецкий инженер К. Цузе построил сначала механическую, а затем релейную двоичную вычислительную машину.

Существуют также десятичная система счисления.

*Система счисления* - совокупность приемов и правил для обозначения чисел.

Количество цифр (знаков), используемых для представления чисел называют *основанием системы счисления*.

*Непозиционная система счисления* - система счисления, в которой значение цифры не зависит от ее позиции в записи числа.

*Н-р: римская система счисления, алфавитная система счисления.*

*Римская система счисления*

<i>I</i>	<i>V</i>	<i>X</i>	<i>L</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>M</i>
1	5	10	50	100	500	1000

Запись IX обозначает число 9, а запись XI - число 11. Десятичное число 28 представляется следующим образом:  $XXVIII = 10+10+5+1+1+1$

Десятичное число 99 имеет такое представление:

$$XCIX = -10+100-1+10$$

### *Алфавитная система счисления*

· Для записи чисел использовался буквенный алфавит. В славянской системе над буквой, обозначающей цифру, ставился специальный знак «титло». Славянская система счисления сохранилась в богослужебных книгах.

· Алфавитная система счисления была распространена у древних армян, грузин, арабов, евреев и других народов Ближнего Востока.

#### *Пример славянских цифр*

Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓙ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ⓘ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓢ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓠ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ⓡ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓨ	Ⓦ	Ⓚ	Ⓠ	Ⓡ	Ⓢ
100	200	300	400	500	600	700	800	900

*Недостатки непозиционной системы счисления:*

- Для записи больших чисел необходимо вводить новые цифры (буквы);  
Трудно записывать большие числа;
- Нельзя записывать дробные и отрицательные числа;
- Нет нуля;
- Очень сложно выполнять арифметические действия.

*Позиционная система счисления* - система счисления, в которой одна и та же цифра получает, различает количественные значения в зависимости от места, или позиции, которое она занимает в записи данного числа.

**Н-р:** для записи чисел используется десять цифр (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9).

Поэтому ее называют десятичной системой счисления.

**В числе 555 первая 5 стоит в позиции сотен, вторая 5 - в позиции десятков, третья 5 - в позиции единицы ( $555=500+50+5$ ).**

К позиционным системам счисления относятся десятичная, двоичная, восьмеричная, двенадцатеричная, шестнадцатеричная и др.

В ЭВМ используют двоичную систему, потому что она имеет ряд преимуществ перед другими системами:

- ✓ для ее реализации нужны технические элементы с двумя возможными
- ✓ состояниями (есть ток, нет тока; включено, выключено и т.д.;
- ✓ одному из состояний ставится в соответствие 1, другому - 0), а не десять, как в десятичной системе;
- ✓ представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- ✓ упрощается выполнение арифметических действий;
- ✓ возможность использования аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации.

### Задания:

I. «Кроссворды» С помощью алфавита разгадайте кроссворды.

А – 00000

Б – 00001

В – 00010

Г – 00011

Д – 00011

Е, Ё – 00101

Ж – 00110

З – 00111

И, Ы – 01000

К – 01001

Л – 01010

М – 01011

Н – 01100

О – 01101

П – 01110

Р – 01111

С – 10000

Т – 10001

У – 10010

Ф – 10011

Х – 10100

Ц – 10101

Ч – 10110

Ш – 10111

Щ – 11000

Ъ – 11001

Ы – 11010

Ь – 11011

Э – 11100

Ю – 11101

Я – 11110

I.

	10101		
	00101		
	01010		
	11011		
		01010	
		01101	
		10000	
		11011	
00101			
01010			
11011			
01010			
01101			
01011			

Ответ:

	10101		
	00101		
	01010		
	11011		
	Ц	01010	
		01101	
		10000	
		11011	
00101	е	л	ь
01010			
11011			
01010	л	о	м
01101			
01011			
	ь	с	
		ь	

II.

	110000	10001	011101	011010
	001001	011111	011110	100101
	100011	011101	011111	100001
	110111	011100	011101	011101
			100000	
101000				
100001				
001101				
000010				
100001				
011001				
011111				
100001				

Ответ:

	100000	100001	011101	011010
	001001	011111	011110	100101
	100001	011101	011111	100001
	110111	011100	011101	011101
			100000	
	с	т	о	л
100000	е	р	п	е
100001				
001001				
000010				
100001	т	о	р	т
011001				
011111				
100001				
	ь	н	о	о
			с	

### III.

			01101,01101 00101,10100							01101,01101 00000,00101 01101,00010 00000,10000 01101,01101 01000,11101
10000,00000 00000,01101										
01000,01101 10000,00000										
	10000,00101 01111,01000 01110									
10000,01000 01111,01101 01110										
		00000,00000 00000,10000 10000,11000 00000,01101 01000,00000 01100								
10000,01101 10001,11010										
	01000,01101 01111,00000									
00010,01101 01111,01101 01100										
	01000,01000 10000,00000									
		11110,01001 01001,01111 11011								



**Ответ:**

		01101,00001 10000,00101 01111,00010 10000,10001 00101,00111 01000,11110							
		01101,01111 00101,10100	о	р	е	х			
10000,00000 00001,01101	с	а	б	о					
01001,01101 10001,00000	к	о	с	а					
		10000,00101 01111,01000 11110	с	е	р	и	я		
10000,01000 01111,01101 01111	с	и	р	о	п				
		00010,01101 00001,10001 10001,11011	в	л	а	с	т	ь	
		00000,01111 01001,00000 01100	а	р	к	а	н		
10000,01101 00001,10100	с	о	т	ы					
		01001,01101 01111,00000	к	о	р	а			
00010,01101 00111,01101 01100	в	о	р	о	н				
		01101,01000 10000,00000	л	и	с	а			
		11110,01001 01101,01111 11001	я	к	о	р	ь		

### 3. Подведение итогов урока.

### Проверка выполнения заданий.

### Фронтальный опрос:

- что такое система счисления;
- дайте определение понятию «основание системы счисления».

### Выставление оценок за урок.

#### 4. Домашнее задание.

Домашнее задание – японские сканворды.

001 – одна клетка

101 – пять клеток

010 – две клетки

110 – шесть клеток

011 – три клетки

111 – СЕМЬ КЛЕТОК

100 – четыре клетки

## 1. «Японский кроссворд»

# I

[illegible]

**Ответ:**

[illegible]

## II

	000	000	101	010,001 010	100 001	010,001 010	101	000
000								
011								
101								
001,001 001								
101								
001,001 001								
010 010								
011								
000								

Ответ:

	000	000	101	010,001 010	100 001	010,001 010	101	000
000								
011								
101								
001,001 001								
101								
001,001 001								
010 010								
011								
000								

## 2.2 Перевод из одной системы счисления в другую

### Цели урока:

#### **Образовательные:**

- повторить понятия «система счисления», «позиционные и непозиционные системы счисления»;
- вывести алгоритм перевода целых чисел из двоичной системы в десятичную и наоборот;
- научиться переводить целые числа из десятичной системы счисления в двоичную и обратно.

#### **Воспитательные:**

воспитание информационной культуры, внимания, аккуратности, усидчивости.

#### **Развивающие:**

- развитие познавательных интересов (использование игровых приемов на уроке).

### План урока:

1. Организационный момент.
2. Повторение.
3. Объяснение нового материала и выполнение практической части урока.
4. Подведение итогов урока.
5. Домашнее задание.

### Ход урока:

#### **1. Организационный момент.**

Объявление темы и целей урока. Обозначение плана проведения урока.

#### **2. Повторение.**

##### **Устный опрос:**

1. Что такое «система счисления»?
2. Какие типы систем счисления вы знаете? Приведите примеры.

#### **3. Объяснение нового материала и выполнение практической части урока.**

**Алгоритм перевода целых чисел из двоичной системы счисления в десятичную:**

3210

$1\ 0112 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11_{10}$  (степени расставляем над целой частью числа *слева направо, начиная с «0»*)

Двоичная система счисления имеет особую значимость в информатике. Это определяется тем, что внутреннее представление любой информации в компьютере является двоичным, т. е. описываемым наборами только из двух знаков (0,1).

Рассмотрим пример перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную (Рисунок 1):

$$\begin{array}{r}
 225 : 2 = 112 \text{ (остаток } 1) \\
 112 : 2 = 56 \text{ (остаток } 0) \\
 56 : 2 = 28 \text{ (остаток } 0) \\
 28 : 2 = 14 \text{ (остаток } 0) \\
 14 : 2 = 7 \text{ (остаток } 0) \\
 7 : 2 = 3 \text{ (остаток } 1) \\
 3 : 2 = 1 \text{ (остаток } 1) \\
 1 : 2 = 0 \text{ (остаток } 1)
 \end{array}$$

$11100001_2$

Рисунок 1

*Пояснение:* Решение оформляется на доске учителем с четким объяснением каждого своего действия.

Результатом является число, составленное из остатков от деления на 2 (которые мы обводили в кружок), записанное справа налево.  $225_{10} = 11100001_2$

Теперь попробуйте записать рассмотренный алгоритм перевода числа из десятичной системы счисления словами (на выполнения задания отводится 2-3 мин., учитель контролирует его выполнение). По истечении отведенного времени учитель просит нескольких учеников прочитать составленный ими алгоритм. Затем остальные учащиеся под руководством учителя корректируют алгоритм. Учитель формулирует алгоритм, учащиеся записывают его в рабочие тетради.

**Алгоритм перевода десятичных чисел в двоичную систему счисления:**

1. Разделить число на 2. Зафиксировать остаток (0 или 1) и частное.
2. Если частное не равно 0, то разделить его на 2, и так далее пока частное не станет равно 0. Если частное равно 0, то записать все полученные остатки, начиная с первого, справа налево.

Теперь мы знаем, как переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную и как переводить числа из произвольной системы счисления в десятичную. Решим несколько примеров (один ученик выходит к доске, остальные выполняют задание в тетради и сверяются с результатом на доске).

## Задания:

### 1. «Числовые сканворды»

Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную и запишите по направлению стрелки.

I.

	131		151		141		161	

Ответ:

0	0	0	1	0	1	1	1	0
0	131	0	151	1	141	0	161	1
1	1	1	1	1	0	0	0	0

II.

	133		163		153		143		171

Ответ:

0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	133	1	163	1	153	1	143	1	171	1
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0

III.

	134		164		172		174		255		155		

Ответ:  
III.

0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
1	134	0	164	0	172	0	174	1	255	1	155	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0

2.

**«Домино»**

Переведите числа в двоичную систему счисления и запишите пропущенные числа.

	00	11	01	0	10
200 =	?	00	10	00	
188 =	?	00	00	00	
304 =	10	?	10	00	?
80 =	10	10	?	0	

**Ответы:** 1) 11 2) 10 3) 01 4) 00

3. «Запомните»

За 1 минуту вы должны запомнить эти картинки

I.

1	
	0
	0
	1
1	

	1
1	0
0	0
1	0
1	1
	0



II.

1	0	
	0	0
	1	0
	0	1
1		

1	1	
1	0	1
		0
		0
	1	

III.

1	0	0	1	
		1	0	
		1	0	
		1	1	
			1	0
			1	1

1	1	1		
1	0	0		
			1	0
				0

### 3. Подведение итогов урока.

Проверка выполнения заданий.

Фронтальный опрос:

- как перевести число из десятичной системы счисления в двоичную (алгоритм).

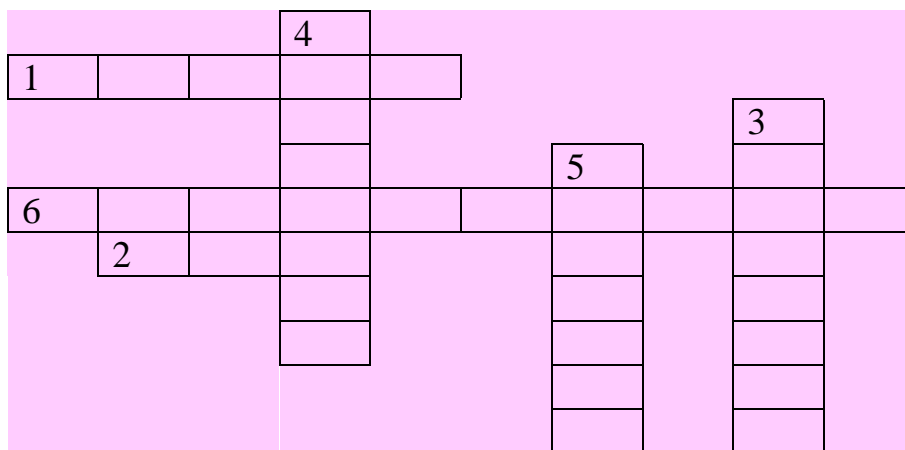
Выставление оценок за урок.

### 4. Домашнее задание.

«Чайнворд»

Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную.

- 1) 10
- 2) 25
- 3) 59
- 4) 70
- 5) 100
- 6) 271



Ответы: 1)1010<sub>2</sub> 2)11001<sub>2</sub> 3)111001<sub>2</sub> 4)1000110<sub>2</sub> 5)1100100<sub>2</sub> 6)100001111<sub>2</sub>

## 2.3 Сложение и вычитание целых чисел в двоичной системе счисления

### Цели урока:

*Образовательная:* познакомить с правилами выполнения арифметических операций (сложение, вычитание) в двоичной системе счисления.

*Воспитательная:* привитие навыков самостоятельности в работе, воспитание аккуратности, дисциплинированности.

*Развивающая:* развитие внимания, памяти учащихся, развитие умения сопоставлять полученную информацию.

### План урока:

1. Организационный момент.
2. Повторение.
3. Объяснение нового материала и выполнение практической части урока.
4. Подведение итогов урока.
5. Домашнее задание.

### Ход урока:

#### 1. Организационный момент.

Объявление темы и целей урока. Обозначение плана проведения урока.

#### 2. Повторение.

##### Устный опрос:

1. Что называется системой счисления?

(Система счисления - это совокупность правил для обозначения и

наименования чисел).

2. Что называется основанием системы счисления?

(Основанием системы счисления называется количество знаков используемых для изображения числа в данной системе счисления).

3. Какое основание имеет двоичная система счисления?

(Двоичная система счисления имеет основание два).

4. Вы должны понимать, что сейчас мы с вами будем выполнять арифметические операции в двоичной системе счисления а, следовательно, будем работать с числами, которые состоят только из нулей и единиц.

Сложение и вычитание в позиционных системах счисления производится по единому алгоритму.

1. Так, сложение двоичных чисел происходит по классическому алгоритму «столбиком» с переносом двойки в следующий разряд.

Покажем этот алгоритм на примере двух двоичных чисел  $1010101_2$  и  $110111_2$ .

Дописываем единицы	<i>1 1 1 1 1 1</i>
Первое слагаемое	1 0 1 0 1 0 1
Второе слагаемое	0 1 1 0 1 1 1
Сумма	1 0 0 0 1 1 0 0

Результат сложения выглядит  $10001100_2$ . Проверим результат нашего сложения для чего переведем все числа в десятичную систему:

$1010101_2 = 85_{10}$ ,  $110111_2 = 55_{10}$ ,  $10001100_2 = 140_{10}$ , что действительно представляет собой результат сложения 55 и 85.

2. Операция вычитания выполняется также по классическому алгоритму «столбиком».

Покажем этот алгоритм на примере двух двоичных чисел  $1010101_2$  и  $110111_2$ .

Берем в уме единицы	<i>1 1 1 1 1 1</i>
Уменьшаемое	1 0 1 0 1 0 1
Вычитаемое	0 1 1 0 1 1 1
Разность	1 1 1 1 0

Результат вычитания выглядит  $11110_2$ . Проверим результат нашего вычитания для чего переведем все числа в десятичную систему:  $1010101_2 = 85_{10}$ ,  $110111_2 = 55_{10}$ ,  $11110_2 = 30_{10}$ , что действительно представляет собой результат вычитания 55 и 85.

### Задания:

1. Ребусы. Запишите пропущенные числа (0 или 1).

I.

$$\begin{array}{r} 1*11 \\ 101* \\ \hline 1*101 \end{array}$$

II.

$$\begin{array}{r} +101*0 \\ 1*001 \\ \hline 1*1111 \end{array}$$

III.

$$\begin{array}{r} 101*00 \\ 1*0111 \\ \hline 10111*1 \end{array}$$

Ответы:

II.

$$\begin{array}{r} 1011 \\ 1010 \\ \hline 10101 \end{array}$$

II.

$$\begin{array}{r} +10110 \\ 11001 \\ \hline 101111 \end{array}$$

III.

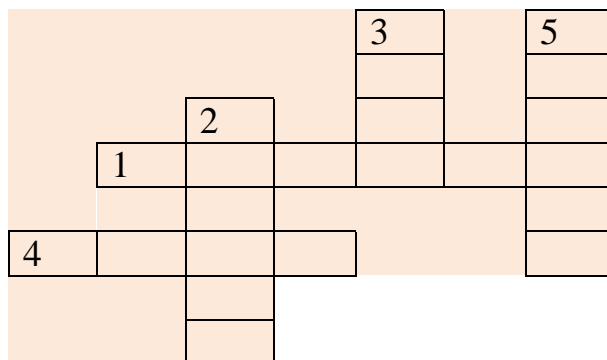
$$\begin{array}{r} 101000 \\ 110111 \\ \hline 1011111 \end{array}$$

## 2. Чайнворд

Выполните операции и ответы запишите в двоичной системе.

I.

- 1)  $10 + 10$
- 2)  $17 + 10$
- 3)  $15 - 8$
- 4)  $20 - 16$
- 5)  $30 - 4$

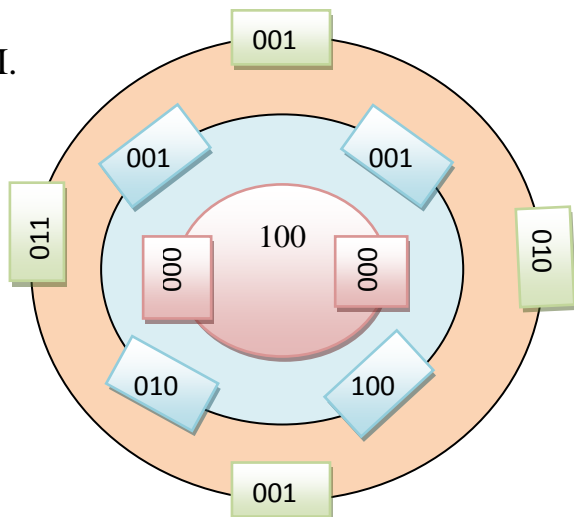


Ответы: 1)  $10100_2$  2)  $11011_2$  3)  $111_2$  4)  $100_2$  5)  $11010_2$

## 3. «Лабиринт»

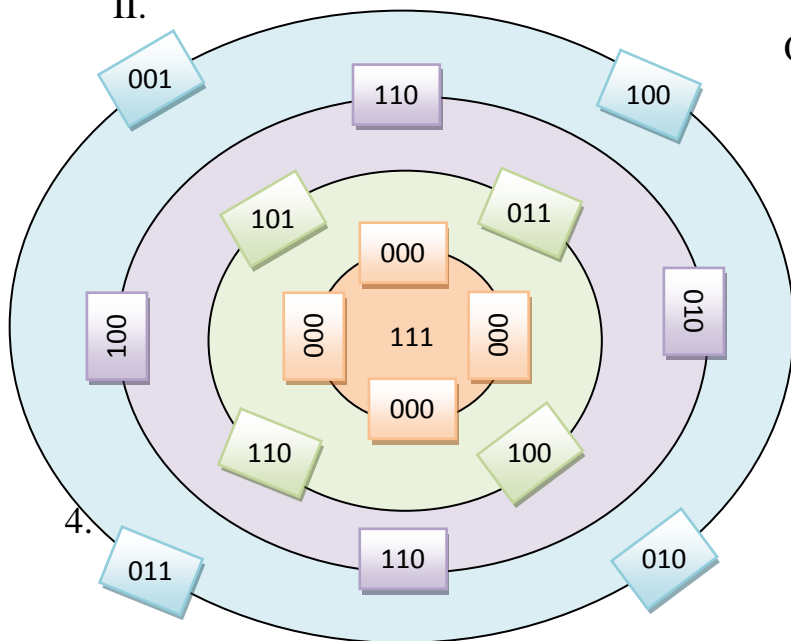
Найти путь по которому, проходя через числа и складывая их получится сумма, стоящая в центре лабиринта.

I.



Ответ:  $011 + 001 + 000 = 100$

II.



Ответ:  $001 + 010 + 100 + 000 = 111$

Запишите двоичные числа (abcd) в пустые клетки так, чтобы сумма по вертикали, горизонтали и диагонали равнялась:

I.

$$\Sigma = 11110_2$$

<b>1001</b>		<b>1101</b>
<b>0111</b>		<b>1011</b>

Ответ:

I.

$$\Sigma = 11110_2$$

<b>1001</b>	<b>1000</b>	<b>1101</b>
<b>1110</b>	<b>1010</b>	<b>0110</b>
<b>0111</b>	<b>1100</b>	<b>1011</b>

## 5. «Фигуры»

I. Допиши недостающие цифры так, чтобы сумма трех стоящих по вертикали и горизонтали двоичных чисел равнялась  $\Sigma = 1010_2$ .

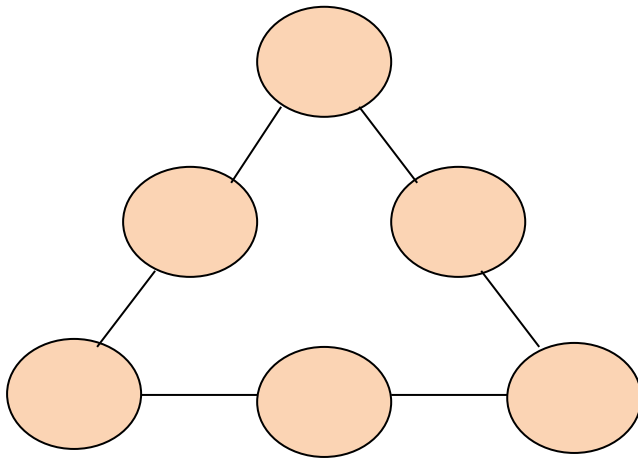
<b>101</b>		<b>100</b>		<b>011</b>		<b>001</b>
<b>011</b>		<b>011</b>		<b>100</b>		<b>011</b>

Ответ:

<b>101</b>	<b>001</b>	<b>100</b>		<b>011</b>	<b>111</b>	<b>001</b>
		<b>011</b>	<b>100</b>	<b>011</b>		
<b>011</b>	<b>100</b>	<b>011</b>		<b>100</b>	<b>011</b>	<b>011</b>

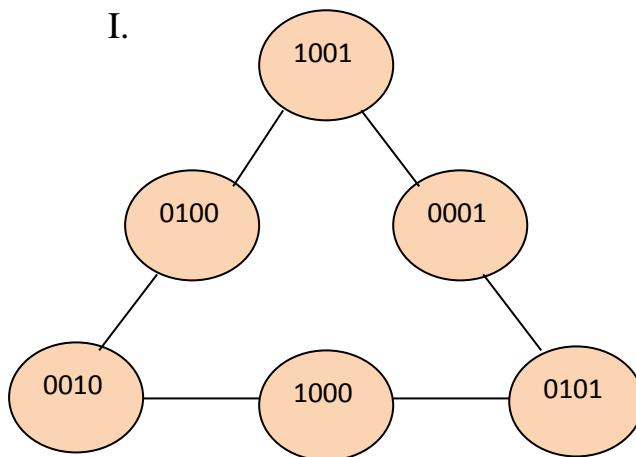
6. «Арифметические ребусы»

I. Запиши двоичные числа так, чтобы сумма сторон треугольника равнялась  $1111_2$ .



Ответ:

I.



**Подведение итогов урока.**

Проверка выполнения заданий.

Фронтальный опрос:

- как сложить и вычесть числа в двоичной системе счисления

(алгоритм).

Выставление оценок за урок.

**4. Домашнее задание.**

«Магический квадрат»

Запишите двоичные числа (abcd) в пустые клетки так, чтобы сумма по вертикали, горизонтали и диагонали равнялась:

II.

$$\Sigma = 1001011_2$$

101000		011110
010100		001010

Ответ:

<b>101000</b>	<b>000101</b>	<b>011110</b>
<b>001111</b>	<b>011001</b>	<b>100011</b>
<b>010100</b>	<b>101101</b>	<b>001010</b>

«Фигуры»

II. Допиши недостающие цифры так, чтобы сумма трех стоящих по вертикали и горизонтали двоичных чисел равнялась  $\Sigma = 1000_2$ .

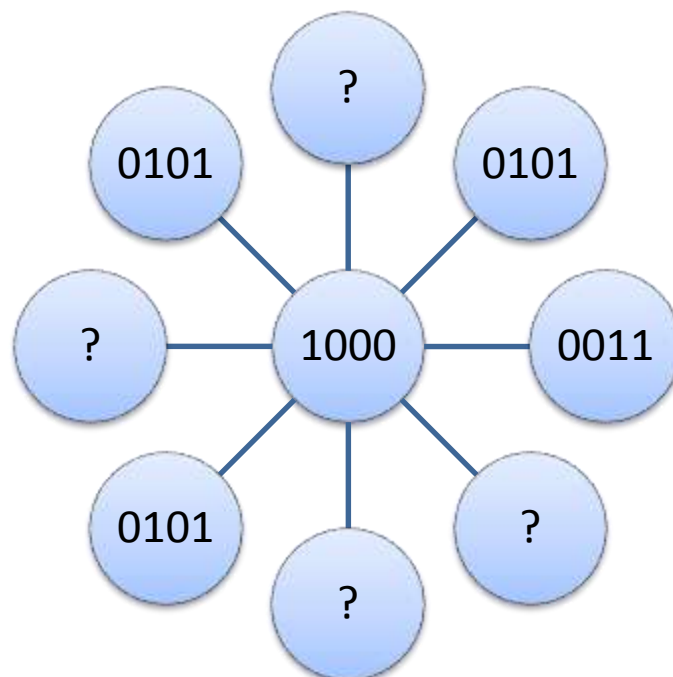
	<b>0100</b>		
<b>0001</b>		<b>0001</b>	
	<b>0000</b>		<b>0001</b>
		<b>0001</b>	

Ответ:

<b>0001</b>	<b>0100</b>		
<b>0001</b>	<b>0010</b>	<b>0001</b>	
	<b>0000</b>	<b>0101</b>	<b>0001</b>
		<b>0001</b>	<b>0001</b>

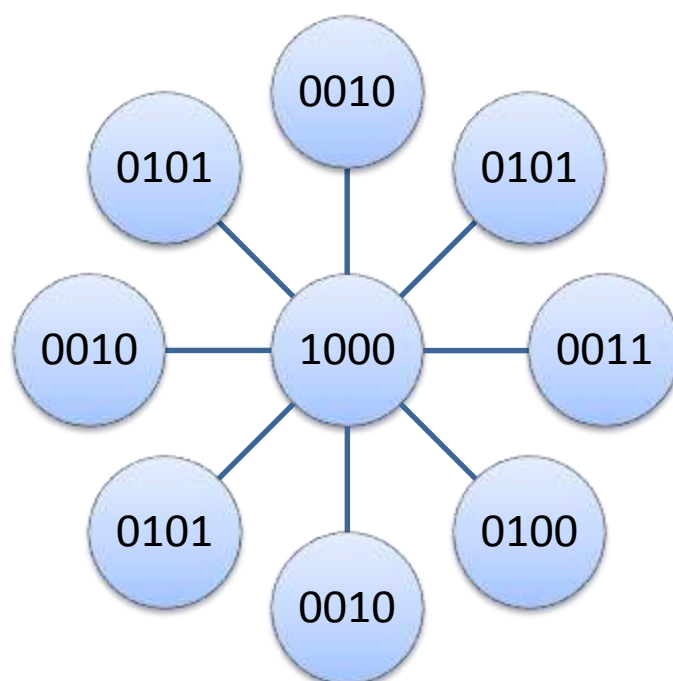
«Арифметические ребусы»

II. Запиши двоичные числа так, чтобы сумма связанных между собой трех чисел равнялась  $1111_2$ .





Ответ:



## 2.4 Умножение и деление целых чисел в двоичной системе счисления

### Цели занятия:

*Образовательная:* познакомить правилами выполнения арифметических операций (умножение, деление) в двоичной системе счисления.

*Воспитательная:* привитие навыков самостоятельности в работе, воспитание аккуратности, дисциплинированности.

*Развивающая:* развитие внимания, памяти учащихся, развитие умения сопоставлять полученную информацию.

### План урока:

1. Организационный момент.
2. Повторение
3. Объяснение нового материала и выполнение практической части урока.
4. Подведение итогов урока.
5. Домашнее задание.

### Ход урока:

#### 1. Организационный момент.

Объявление темы и целей урока. Обозначение плана проведения урока.

#### 2. Повторение.

III. Допиши недостающие цифры так, чтобы сумма шести стоящих в виде маленького квадрата двоичных чисел равнялась  $\Sigma = 111111_2$ .

	0100000	0011110			1100011	0000101
0100001		0111110		0010010		0010111
			0000001	0100001		

Ответ:

0001110	0100000	0011110		0000100	1100011	0000101
0100001	0000010	0111110	0000001	0010010	0000000	0010111
		0000000	0000001	0100001		

### 3. Объяснение нового материал и выполнение практической части урока.

Также как и в математике, умножение сводится к операциям сложения и сдвига ( $0*0 = 0$ ,  $1*0 = 0$ ,  $0*1 = 00$ ,  $1*1 = 1$ ).

Покажем этот алгоритм на примере двух двоичных чисел  $101_2$  и  $110_2$ .

Первый множитель	1 1 0
Второй множитель	1 0 1
Суммируем	$  \begin{array}{r}  + 1 \ 1 \ 0 \\  0 \ 0 \ 0 \\  1 \ 1 \ 0 \\  \hline  \end{array}  $
Произведение	1 1 1 1 0

Результат умножения выглядит  **$11110_2$** . Проверим результат нашего умножения для чего переведем все числа в десятичную систему:  $110_2 = 6_{10}$ ,  $101_2 = 5_{10}$ ,  $11110_2 = 30_{10}$ , что действительно представляет собой результат умножения 6 и 5.

Деление выполняется за счет комбинирования сдвигов, вычитаний (в этот момент могут использоваться обратный или дополнительный коды) и сложений.

Покажем этот алгоритм на примере двух двоичных чисел  $11110_2$  и  $110_2$ .

Делимое, делитель	$  \begin{array}{r l}  1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 & 1 \ 1 \ 0 \\  \underline{1 \ 1 \ 0} & 101 \\  1 \ 1 \ 0 & \\  \underline{1 \ 1 \ 0} & \\  0 &  \end{array}  $
Вычитаем	
Частное	101

Результат деления выглядит  $101_2$ . Проверим результат нашего деления для чего переведем все числа в десятичную систему:  $101_2 = 5_{10}$ ,  $101_2 = 6_{10}$ ,  $11110_2 = 30_{10}$ , что действительно представляет собой результат деления 30 и 6.

### Задания:

Чайнворд

II.

- 1)  $10 * 11$
- 2)  $17 * 4$
- 3)  $15 * 7$
- 4)  $21 : 7$
- 5)  $30 : 2$

			1				3
					4		
2							
5							

Ответ: 1)  $1101110_2$ , 2)  $1000100_2$ , 3)  $1101001_2$ , 4)  $11_2$ , 5)  $1111_2$

«Правильная цепочка»

Запишите двоичные числа (abc) в пустые клетки так, чтобы выполнялись записанные операции.

I. Начиная с деления (слева направо).

- 011		+
001		100
:		x
	1100	

Ответ:

	011	
- 011		+001
001		100
:1100		X011
	1100	

II.

Начинай с +100 (справа налево)

	001	
- 100		+100
		101
-10100		x101
		11001
+1000		-1000
	10001	

Ответ:

	001	
- 100		+100
00101		101
-10100		x101
11001		11001
+1000		-1000
	10001	

## Подведение итогов урока.

Проверка выполнения заданий.

Фронтальный опрос:

- как умножить и разделить числа в двоичной системе счисления (алгоритм).

## 4. Домашнее задание.

5. Решите задания:

	+	0100		1111	-	
			1110			
111000	/			*		111

Ответ:

1010	+	0100		1111	-	0001
			1110			
111000	/	100		10	*	111

## **Заключение.**

Информатика - одна из наиболее чистых форм мышления. И для посторонних информатики могут показаться людьми не от мира сего. Доказательство лежит в самом сердце информатики, и это то, что отличает информатику от других наук.

Работая над разработкой уроков я постепенно проникался пониманием той области, которая ранее была менее понятна. И я пришла к заключению, что Двоичная система счисления сыграла главную роль в развитии информатики и что ее история шла параллельно истории самой информатики. Двоичная система счисления стала началом современной теории информатики. С того времени, информатика обрела новую жизнь, стала развиваться. По прошествии лет Двоичная система счисления казалось, все больше отходила от переднего края информационных исследований. Но как теперь стало ясно, она не утратила своего центрального места в информатике.

Мне кажется, что уроки, разработанные мной связанные с числами, служат своего рода испытательными полигонами для разгадывания головоломок, а информатики очень любят разгадывать головоломки.

Цель, поставленная перед мной, была достигнута. Разработаны уроки по теме: «Двоичная система счисления».

Всего было разработано 14 различных заданий с тремя уровнями сложности по темам:

1. Арифметические основы построения ЭВМ Непозиционные и позиционные системы счисления,
2. Системы счисления (двоичная и десятичная),
3. Перевод из одной системы счисления в другую (из двоичной в десятичную),
4. Арифметические действия над целыми числами в двоичной системе счисления (сложение, вычитание, умножение, деление).

И в конце хочу сказать, что хотя для решения некоторых заданий потребуется много времени, тем не менее найденное учащимися решение удовлетворит их и узнают много нового.



### **Использованная литература:**

1. Газеты« Информатика».
2. Журналы «Информатика и образование».
3. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. М.: БИНОМ, 2001
4. Учебник по информатике для 9 класса/ под ред. Макаровой Н.В. СПб.: Питер, 2001 г.
5. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся. Под редакцией В.Р.Лещинер/ «Интеллект-центр», 2009.
6. Информатика. Типовые тестовые задания. Под редакцией П.А. Якушкин, В.Р.Лещинер, Д.П.Кириенко / «Экзамен», Москва, 2010.

### **Список Интернет-ресурсов:**

7. [http://progday .narod.ru](http://progday.narod.ru)
8. <http://ru.wikipedia.org>
9. <http://slovari.yandex.ru>
- 10.<http://metod-kopilka.ru>