

## Тема: «Двоичная система счисления».

### Цел урока:

- обобщить и закрепить знания об основных понятиях позиционных систем счисления на примере двоичной системы счисления;
- активизировать познавательную деятельность учащихся;
- развивать логическое мышление;
- развивать умение школьников излагать свои мысли, аргументировать их.
- воспитывать общую культуру, эстетическое восприятие окружающего
- повысить интерес к предмету.
- показать применение игровых ситуаций на уроке;

### Ход урока.

#### Слайды № 2.



Давайте вспомним, чем мы занимались на прошлых уроках? ( На предыдущих уроках мы познакомились с понятием системы счисления, её видам. Научились переводить из десятичной системы счисления в двоичную и наоборот. Познакомились с арифметическими операциями в двоичной системе счисления).

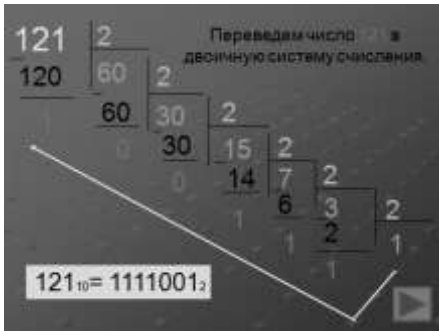
#### Разминка.

Закончить фразу так, чтобы предложение было верным:

1. Система счисления – это способ записи чисел с помощью заданного набора ...  
*специальных знаков (цифр).*
2. Количество цифр, используемых в системе счисления для записи чисел, называется ее...  
*основанием.*
3. Система счисления по основанию 2 называется ...  
*двоичной.*
4. Для записи числа в двоичной системе используют цифры - ...  
*2 и 1*
5. Соотношение  $10_2 = 2_{10}$  является верным. Здесь слева и справа от знака равенства написаны разные обозначения одного и того же количества. Это количество просто записано с использованием алфавитов разных систем счисления – ...  
*двоичной и десятичной.*
6. По - русски говорят “обезьяна”, а по - английски – ..., и будем правы в обоих случаях. “*monkey*”
7. Люди предпочитают десятичную систему счисления вероятно потому, что с древних времен они считали по ... .  
*пальцам, а пальцев у людей по 10 на руках и ногах.*

### Слайды № 3.

Повторение. Перевод целых десятичных чисел в двоичную систему счисления.

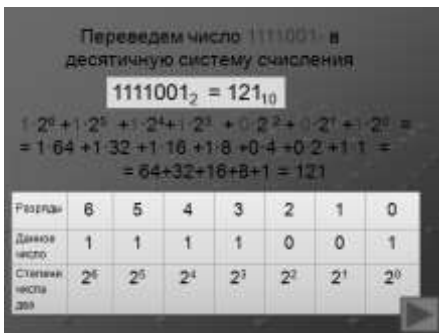


При переводе десятичного числа в систему счисления с основанием 2 его необходимо последовательно делить на 2 до тех пор, пока не получим неполное частное меньше делителя (2). Число с основанием 2 записывается как последовательность остатков от деления, записанных в обратном порядке, начиная с последнего.

**Перевести  $121_{10}$  в двоичную систему.**

### Слайды № 4.

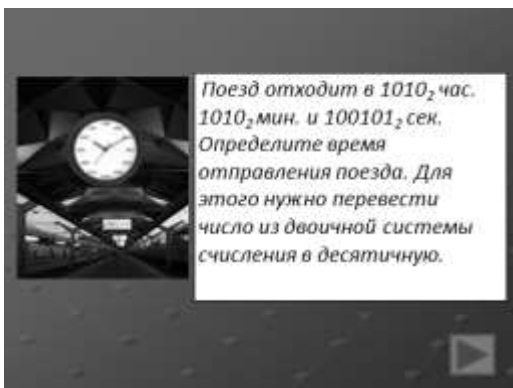
**Перевести число  $1111001_2$  в десятичную систему счисления**



Сколько у числа 121 разрядов в двоичной системе счисления ( в десятичной ) ?

Какой будет последняя цифра четного (нечетного) (десятичного) числа, записанного в двоичной системе счисления? 0 (1)

### Слайды № 5.



Поезд отходит в  $1010_2$  час.  $1010_2$  мин. и  $100101_2$  сек. Определите время отправления поезда, для этого нужно перевести число из двоичной системы счисления в десятичную.

**10 час. 10 мин. 36 сек.**

## Слайды № 6,7



1. Расставьте номера вагонов в порядке возрастания:

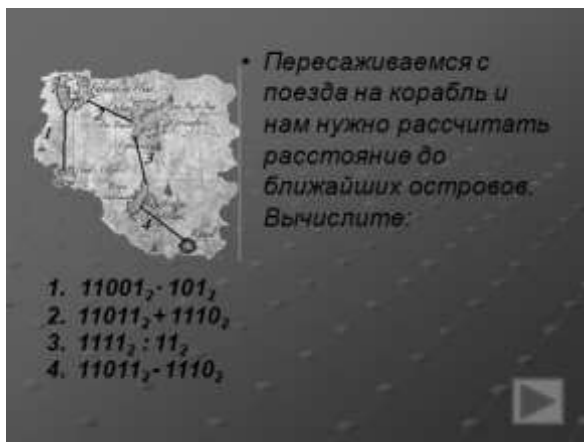
$100_2, 1101_2, 111_2, 1001_2, 1010_2.$

Ответ:  $100_2, 111_2, 1001_2, 1010_2, 1101_2$

2. На станции X к поезду надо прикрепить четыре вагона. Номера вагонов соответствуют целочисленным решениям неравенства. Определите номера вагонов в двоичной

системе.  $101101_2 < Y < 110000_2$  Ответ:  $101101_2, 101110_2, 101111_2, 110000_2$

## Слайды № 8,9,10.



Пересаживаемся с поезда на корабль и нам нужно рассчитать расстояние до ближайших островов. Вычислите:

1.  $11001_2 \cdot 101_2 = 1111101_2$

2.  $11011_2 + 1110_2 = 101001_2$

3.  $1111_2 : 11_2 = 101_2$

4.  $11011_2 - 1110_2 = 1101_2$

## Слайды № 9 (на слайде №7 навести указатель мыши на карту)

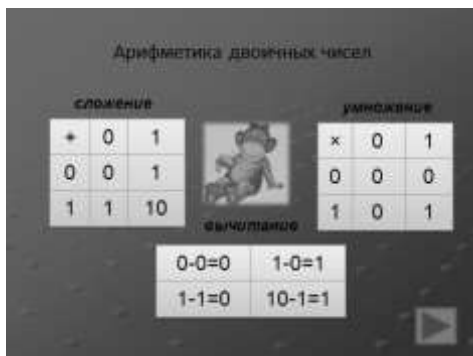
Повторение арифметических операции в двоичной системе счисления.

**Сложение.** Таблица двоичного сложения предельно проста. Только в одном случае, когда производится сложение  $1+1$ , происходит перенос в старший разряд.

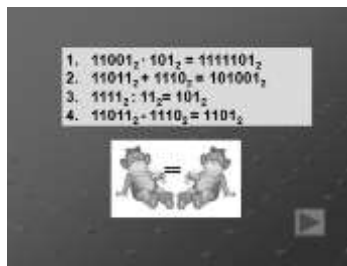
**Вычитание** производится согласно таблице вычитания. Чтобы вычесть в каком-либо разряде единицу из нуля, необходимо “занимать” недостающее количество в соседних старших разрядах (так же, как в десятичной системе счисления поступают при вычитании большего числа из меньшего).

**Умножение.** Операция умножения выполняется с использованием таблицы умножения по обычной схеме, применяемой в десятичной системе счисления с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя.

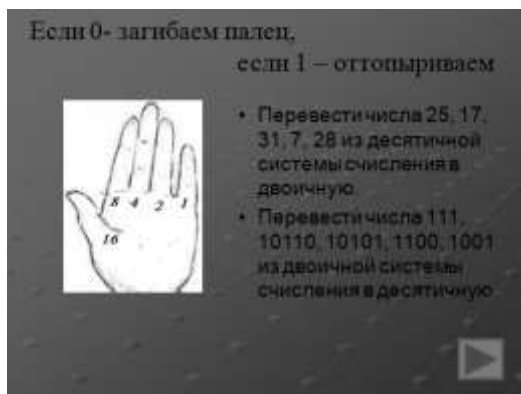
**Деление.** Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления.



**Слайды №10** (на слайде №7 навести указатель мыши на примеры)



**Слайды № 11.**



**Физкультминутка. Отдых в конце пути.**

**Учитель:** постарались вы на славу, предлагаю отдохнуть. Выполним зарядку для рук. Будем показывать числа. Если 0- загибаем палец, если 1 – оттопыриваем. Учитель говорит числа в десятичной системе счисления, а учащиеся показывают их в двоичной системе на пальцах, и наоборот. Данное упражнение вносит эмоциональный характер, но требует внимания от учащихся. Перевести числа 25, 17, 31, 7, 28 из десятичной системы счисления в двоичную.

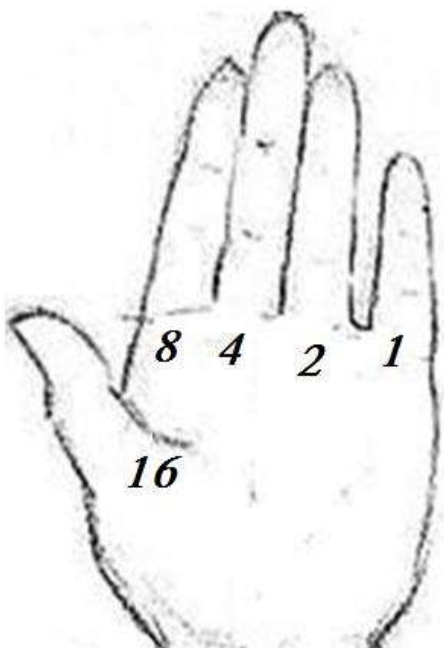
Ответ:  $11001_2$ ,  $10001_2$ ,  $11111_2$ ,  $111_2$ ,  $11100_2$ .

Перевести числа 111, 10110, 10101, 1100, 1001 из двоичной системы счисления в десятичную.

Ответ: 7, 22, 21, 12, 9.

Смысл перевода прост: нумеруем на одной руке (левой, ладонь к себе) от мизинца до

большого пальца разряды от 0 до 4, что соответствует числам в десятичной системе 1, 2, 4, 8, 16. Считая, что 0- это согнутый палец, а 1 – оттопыренный, при решении задач, связанных с переводом целых чисел в двоичную из десятичной системы счисления требуется лишь сложить эти цифры, соответствующие загнутым пальцам. Данное упражнение, основанное на самом древнем способе- счете на пальцах, подразумевает развёрнутую форму записи числа в двоичной системе счисления. (Две руки можно использовать для перевода целых чисел до 1023).



## Слайды № 12.



От Большого дерева на плече Полярной трубы, направление на восток –  $100_2$  км.  
Затем к югу –  $100_2$  км.

Масштаб  $1_2$  см  $10_2$  км

Ответ: Клад находится в самом центре Южной Ям

## Слайды № 13,14.

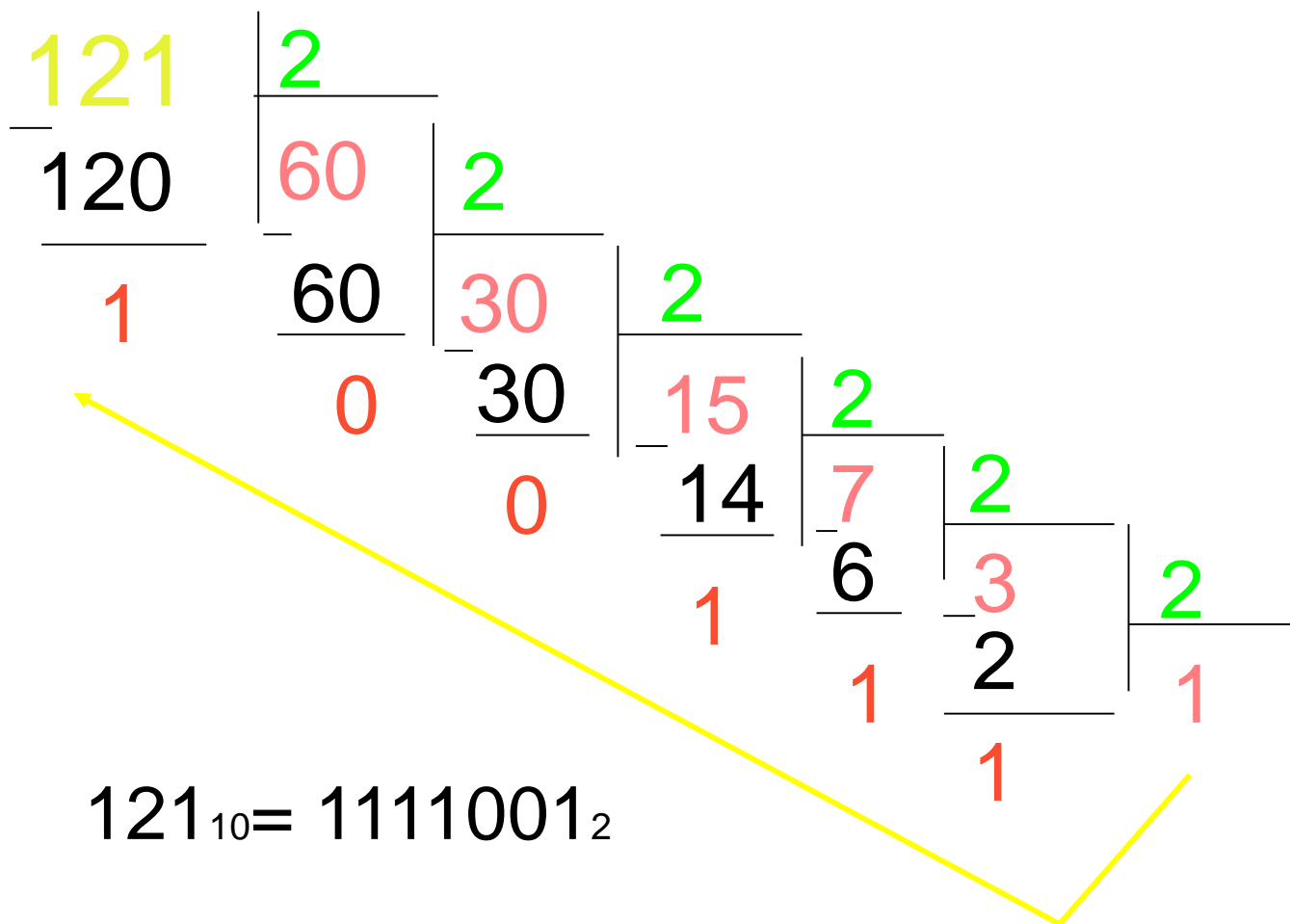


Клад стерегут мартишки. Они согласны обменять его на корзину фруктов весом  $100010_2$  кг. Бананы должны составлять  $100_2$  частей, финики –  $11_2$  частей, а инжир –  $10_2$  частей массы фруктов. Сколько килограммов бананов, фиников и инжира надо положить в корзину, чтобы задобрить мартишек?

## Перевод целых десятичных чисел в двоичную систему счисления.

При переводе десятичного числа в систему счисления с основанием 2 его необходимо последовательно делить на 2 до тех пор, пока не получим неполное частное меньше делителя (2). Число с основанием 2 записывается как последовательность остатков от деления, записанных в обратном порядке, начиная с последнего.

Перевести  $121_{10}$  в двоичную систему.



Перевод целых чисел из двоичной системы счисления в десятичную.

Перевести число  $1111001_2$  в десятичную систему счисления

$$121 = 64 + 32 + 16 + 8 + 1 = 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$121_{10} = 1111001_2$$

Разряды	6	5	4	3	2	1	0
Данное число	1	1	1	1	0	0	1
Степени числа два	$2^7$	$2^6$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

## **Арифметические операции в двоичной системе счисления**

**Сложение.** Таблица двоичного сложения предельно проста. Только в одном случае, когда производится сложение  $1+1$ , происходит перенос в старший разряд.

+	0	1
0	0	1
1	1	10

**Вычитание** производится согласно таблице вычитания, которая для двоичных чисел имеет вид:

$0-0=0$	$1-0=1$
$1-1=0$	$10-1=1$

Чтобы вычесть в каком-либо разряде единицу из нуля, необходимо “занимать” недостающее количество в соседних старших разрядах (так же, как в десятичной системе счисления поступают при вычитании большего числа из меньшего).

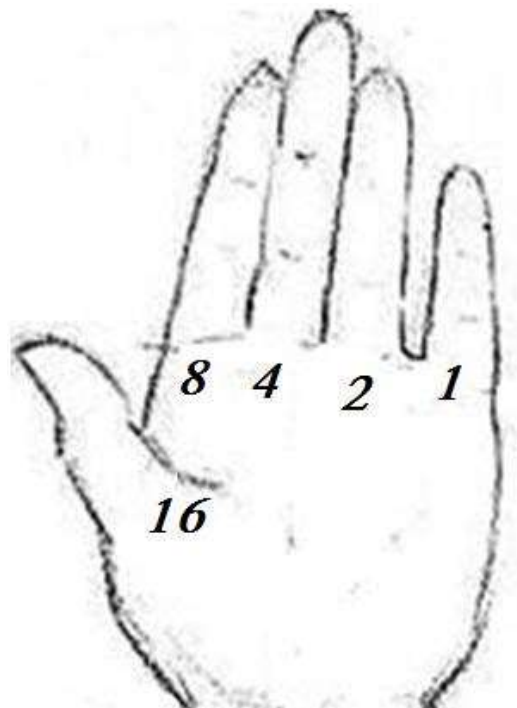
**Умножение.** Операция умножения выполняется с использованием таблицы умножения по обычной схеме, применяемой в десятичной системе счисления с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя.

×	0	1
0	0	0
1	0	1

**Деление.** Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления.



## ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ



### Перевод десятичного числа в двоичную систему счисления пальцевым методом.

Смысл перевода прост: нумеруем на одной руке (левой, ладонь к себе) от мизинца до большого пальца разряды от 0 до 4, что соответствует числам в десятичной системе 1, 2, 4, 8, 16. Считая, что 0 – это согнутый палец, а 1 – оттопыренный, при решении задач, связанных с переводом целых чисел в двоичную из десятичной системы счисления требуется лишь сложить эти цифры, соответствующие загнутым пальцам.

десятичное число	двоичное число
0	0
$1=2^0$	1
$2=2^1$	10
3	11
$4=2^2$	100
5	101
6	110
7	111
$8=2^3$	1000
9	1001
10	1011
$16=2^4$	10000
$32=2^5$	100000

Арифметика двоичных чисел						
+	0	1		×	0	1
0	0	1		0	0	0
1	1	10		1	0	1
0-0=0				1-0=1		
1-1=0				10-1=1		

Название системы счисления	двоичная	десятичная
Основание системы	2	10
Алфавит системы	0; 1	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9



### ***Подведение итогов и задание на дом.***

Для общения с компьютером нужна двоичная (восьмеричная, шестнадцатеричная) система счисления. В каких (кроме компьютера) приборах (и не только) применяется двоичная система счисления? Оправдано ли это применение (приведите аргументы в защиту).

Из всех систем счисления двоичная система счисления особенно проста и поэтому интересна для технической реализации в ЭВМ.

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.

Двоичная арифметика намного проще десятичной. Двоичные таблицы сложения и умножения предельно просты.

Недостаток двоичной системы – это быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи чисел.

### ***Задание на дом.***

Расставьте знаки арифметических операций так, чтобы были верны следующие равенства в двоичной системе:

а)  $1100 \ ? \ 11 \ ? \ 100 = 100000$ ;

б)  $1100 \ ? \ 10 \ ? \ 10 = 100$ ;

в)  $1100 \ ? \ 10 \ ? \ 10 = 110000$ ;

г)  $1100 \ ? \ 10 \ ? \ 10 = 1011$ ;

д)  $1100 \ ? \ 11 \ ? \ 100 = 0$ .

1. Перевести  $121_{10}$  в двоичную систему
2. Перевести число  $1111001_2$  в десятичную систему счисления
3. Поезд отходит в  $1010_2$  час.  $1010_2$  мин. и  $100101_2$  сек. Определите время отправления поезда, для этого нужно перевести число из двоичной системы счисления в десятичную.
4. Расставьте номера вагонов в порядке возрастания:

**$100_2, 1101_2, 111_2, 1001_2, 1010_2$ .**

5. На станции X к поезду надо прикрепить четыре вагона. Номера вагонов соответствуют целочисленным решениям неравенства. Определите номера вагонов в двоичной системе.

$$101101_2 < Y < 110000_2$$

6. Пересаживаемся с поезда на корабль и нам нужно рассчитать расстояние до ближайших островов. Вычислите:

1.  $11001_2 \cdot 101_2$
2.  $11011_2 + 1110_2$
3.  $1111_2 : 11_2$
4.  $11011_2 - 1110_2$



7. От Большого дерева на плече  
Поздней трубы, направление на восток  
–  $100_2$  км. Затем к югу –  $100_2$  км.  
Масштаб в  $1_2$  см  $10_2$  км

8. Клад стерегут марышки. Они согласны обменять его на корзину фруктов весом  $100010_2$  кг. Бананы должны составлять  $100_2$  частей, финики –  $11_2$  частей, а инжир –  $10_2$  частей массы фруктов. Сколько килограммов бананов, фиников и инжира надо положить в корзину, чтобы задобрить марышек?

***Задание на дом.***

Расставьте знаки арифметических операций так, чтобы были верны следующие равенства в двоичной системе:

а)  $1100 \text{ ? } 11 \text{ ? } 100 = 100000$ ;

б)  $1100 \text{ ? } 10 \text{ ? } 10 = 100$ ;

в)  $1100 \text{ ? } 10 \text{ ? } 10 = 110000$ ;

г)  $1100 \text{ ? } 10 \text{ ? } 10 = 1011$ ;

д)  $1100 \text{ ? } 11 \text{ ? } 100 = 0$ .

***Задание на дом.***

Расставьте знаки арифметических операций так, чтобы были верны следующие равенства в двоичной системе:

а)  $1100 \text{ ? } 11 \text{ ? } 100 = 100000$ ;

б)  $1100 \text{ ? } 10 \text{ ? } 10 = 100$ ;

в)  $1100 \text{ ? } 10 \text{ ? } 10 = 110000$ ;

г)  $1100 \text{ ? } 10 \text{ ? } 10 = 1011$ ;

д)  $1100 \text{ ? } 11 \text{ ? } 100 = 0$ .