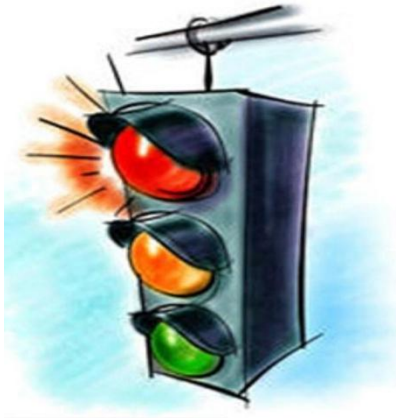
Двоичная система счисления

Языки делятся на естественные (разговорные) и формальные. Алфавит естественных языков зависит от национальных традиций. В мире насчитывается около 10000 разных языков, диалектов и наречий.

Формальные языки встречаются в специальных областях человеческой деятельности (математике, физике, музыке и т. д.) Представление информации с помощью какого-либо языка называют кодированием.

?

1. Какое действие закодировано красным сигналом светофора?



Способ представления информации с помощью языка, содержащего всего два символа широко используется в технических устройствах, в том числе и в компьютере.
Эти два символа 0 и 1, принято называть двоичными цифрами или битами. Информацию разного рода удобно кодировать в виде последовательности единиц и нулей:
0 - отсутствие электрического сигнала;
1 - наличие сигнала.
Именно двоичная система счисления была взята в основу представления информации в компьютере .

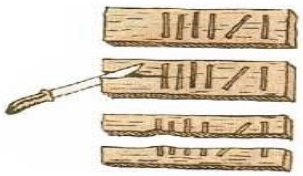
?

2. Какая система счисления была взята для кодирования информации в компьютере?

Система счисления - совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов.
Системы счисления делятся на позиционные и непозиционные.

Непозиционные системы

Унарная – одна цифра обозначает единицу (1 день, 1 камень, 1 баран, ...)



Римская:

I – 1 (палец), V – 5 (раскрытая ладонь, 5 пальцев),
X – 10 (две ладони), L – 50,
C – 100 (*Centum*), D – 500 (*Demimille*),
M – 1000 (*Mille*)

?

3. Как в римской системе счисления записать число 125?

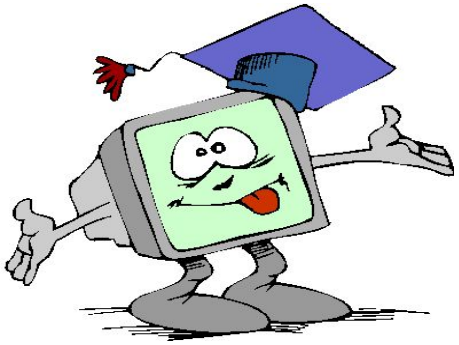
Мы пользуемся десятичной позиционной системой счисления.
Десятичная система счисления использует в записи чисел десять цифр: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Десять единиц одного разряда составляют одну единицу старшего разряда.

В позиционной системе счисления одна и та же цифра получает разные количественные значения в зависимости от позиции, которую она занимает в числе.

?

4. Какое значение имеет цифра 5 в числе 6057?



Количество различных символов, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления, называется ОСНОВАНИЕМ системы счисления.
Например: в 10-тичной системе счисления основание – 10, в 2-ичной системе счисления основание – 2 (т.к. для записи чисел используются всего 2 цифры 0 и 1)

Алгоритм перевода целого десятичного числа в позиционную систему счисления с основанием Р в общем виде:

1. Разделить нацело число А на Р.
2. Полученный остаток от деления дает цифру, стоящую в нулевом разряде Р-ичной записи числа А.
3. Полученное частное снова разделить нацело на Р и снова запомнить полученный остаток - это цифра первого разряда и т.д.
4. Такое последовательное деление продолжается до тех пор, пока частное не станет равным 1.
5. Цифрами искомого числа являются последнее частное (1) и остатки от деления, выписанные слева направо, начиная с последнего полученного остатка.

?

5. Какое основание имеет двоичная система счисления?

Рассмотрите 2 числовых ряда:

1	**10**	**100**	**1000**	**10000**	**1000000**	**…**	**…**	**…**	**…**
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512

Оба этих ряда начинаются с единицы. Каждое следующее число первого ряда получается путем умножения предыдущего числа на 10. Каждое следующее число второго ряда получается путем умножения предыдущего числа на 2.

Любое целое число можно представить в виде суммы разрядных слагаемых, записанных в первом ряду. При этом каждый член этого ряда может либо не входить в сумму, либо входить в нее от 1 до 9 раз.
Например:
$268 = 2 \cdot 100 + 6 \cdot 10 + 8 \cdot 1$

Попробуем представить число 268 в виде суммы членов второго ряда. Возьмем ближайший к исходному числу, но не превосходящий его член второго ряда и составим разность: 268-256=12
Возьмем ближайший к полученной разности, но не превосходящий ее член второго ряда и составим разность: 12-8=4
В итоге получаем:

	512	**256**	**128**	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**
268=		256					+8	+4		
268_{10}=		1	0	0	0	0	1	1	0	0

Каждый член второго ряда может либо не входить в сумму, либо входить в нее только один раз.
$268_{10}=100001100_2$

?
7. Как запишется число 32 в двоичной системе счисления?

Пусть имеется двоичное число 110001_2.

$1_5 1_4 0_3 0_2 0_1 1_0$ Для перевода в десятичное просто запишите его справа налево как сумму произведений цифр числа и соответствующих степеней двойки:

$1x2^0+0x2^1+0x2^2+0x2^3+1x2^4+1x2^5=1+0+0+0+16+32=49_{10}$

Можно записать это в виде таблицы следующим образом:

64	32	16	8	4	2	1	
	1	1	0	0	0	1	
	+32	+16				+1	

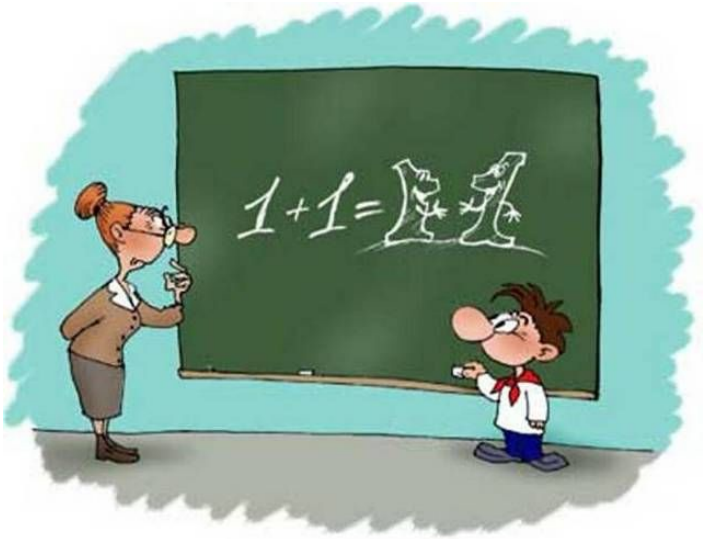
Под каждой двоичной единицей напишите её эквивалент в строчке ниже. Сложите получившиеся десятичные числа.

Таким образом, двоичное число 110001 равнозначно десятичному 49.

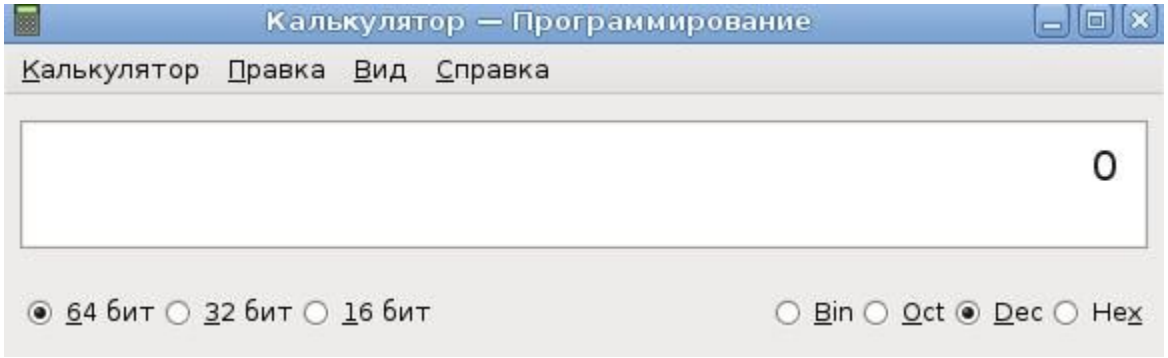
?

8. В каких позициях находятся единицы в двоичном числе 10001100?

Возьмем число 110001_2.
Переведем единицу 6-го разряда (первая слева в записи числа) в единицы 5-го разряда, для чего 1 умножим на 2, потому что единица 6-го разряда в двоичной системе содержит 2 единицы 5-го разряда.
К полученным 2 единицам 6-го разряда прибавим имеющуюся единицу 5-го разряда.
Переведем эти 3 единицы 5-го разряда в 4-й разряд и прибавим 0. В исходном числе в 4-м разряде единиц нет.
Переведем 6 единиц 4-го разряда в 3-й и прибавим 0.
Переведем 12 единиц 3-го разряда во 2-й и прибавим 0.
Переведем 24 единицы 2-го разряда в 1-й и прибавим единицу : 24•2+1=49
Письменные вычисления удобно расположить так:
((((1·2+1)·2+0)·2+0)·2+0)·2+1=49



Переводить числа из одной системы счисления в другую можно и при помощи калькулятора. Обратите внимание на группу переключателей, определяющих систему счисления:
Bin - двоичная
Oct - восьмеричная
Dec - десятичная
Hex - шестнадцатеричная



Чтобы перевести число из двоичной системы в десятичную, нужно перевести переключатель в положение Bin. Ввести в поле ввода двоичное число. Включить переключатель в режим Dec. В поле ввода появится десятичное число.

Чтобы перевести число из десятичной в двоичную систему счисления нужно ввести в поле ввода число и переключить переключатель в двоичную систему. В поле ввода появится число в двоичной системе.

?

9. Как на калькуляторе обозначен переключатель двоичной системы счисления?

Домашнее задание:
§1.3 стр.17-21.
Р.т. №12-14, 17-19