



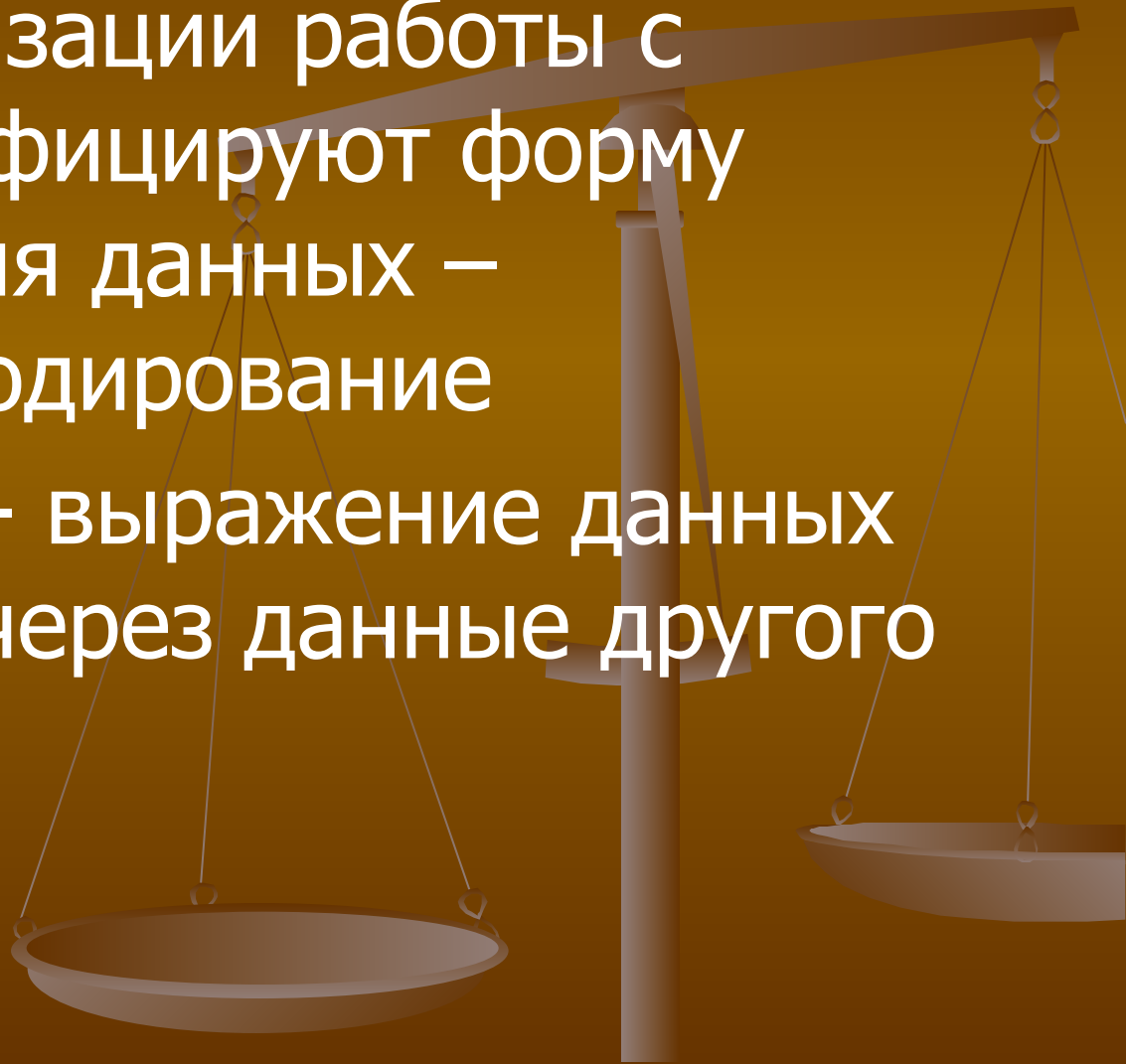
Математические основы информатики

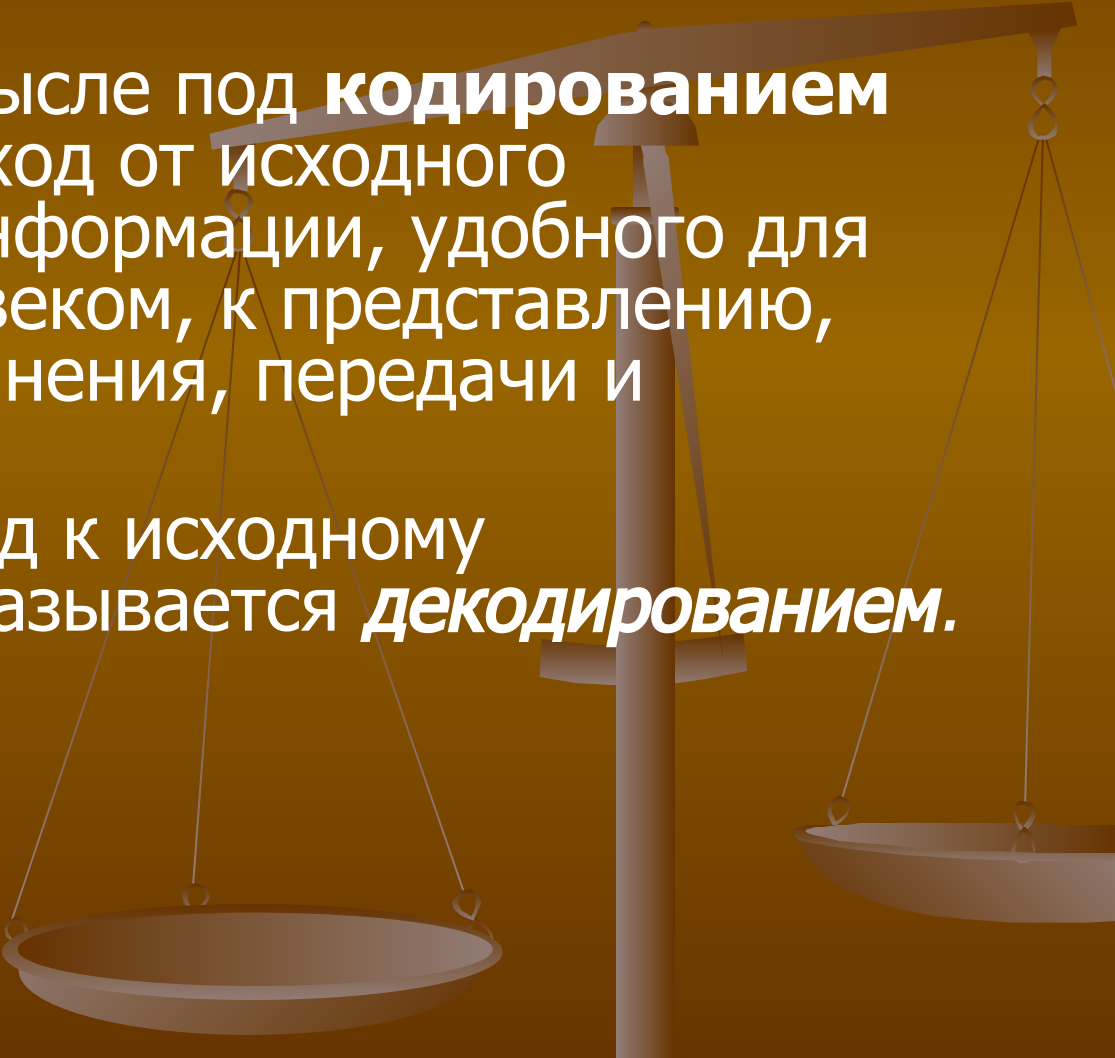
Единицы представления
информации

Для обработки данных с помощью средств вычислительной техники они должны быть преобразованы в понятную для ЭВМ форму.

A faint, stylized illustration of a balance scale is visible in the background. The scale is positioned vertically, with a horizontal beam at the top. Two pans are suspended from the beam by thin lines. The scale is slightly tilted, with the right pan appearing lower than the left. The entire image has a dark brown, monochromatic color scheme.

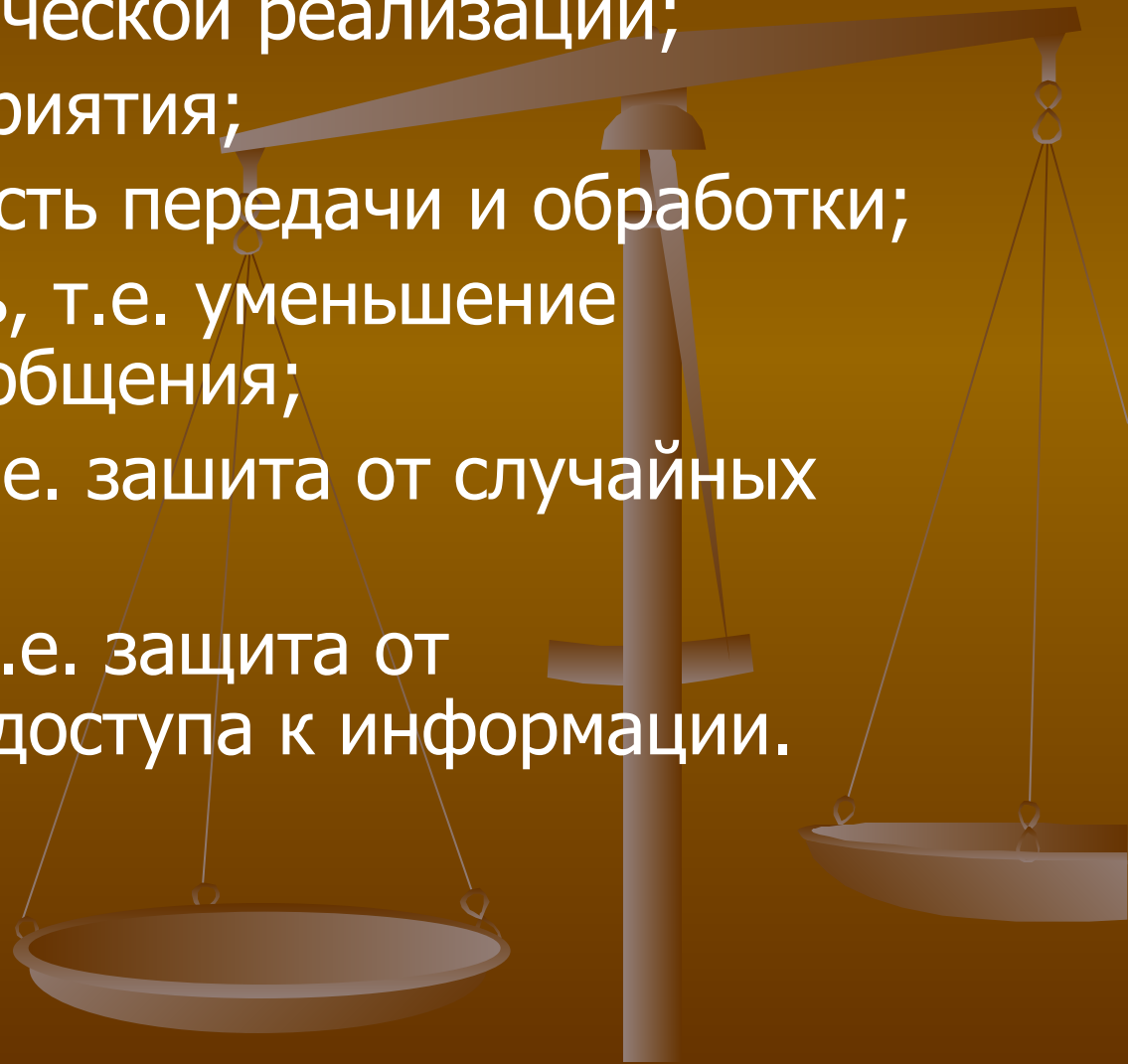
- Для автоматизации работы с данными унифицируют форму представления данных – применяют кодирование
- Кодирование- выражение данных одного типа через данные другого типа.



- 
- В более узком смысле под **кодированием** понимается переход от исходного представления информации, удобного для восприятия человеком, к представлению, удобному для хранения, передачи и обработки.
 - Обратный переход к исходному представлению называется **декодированием**.

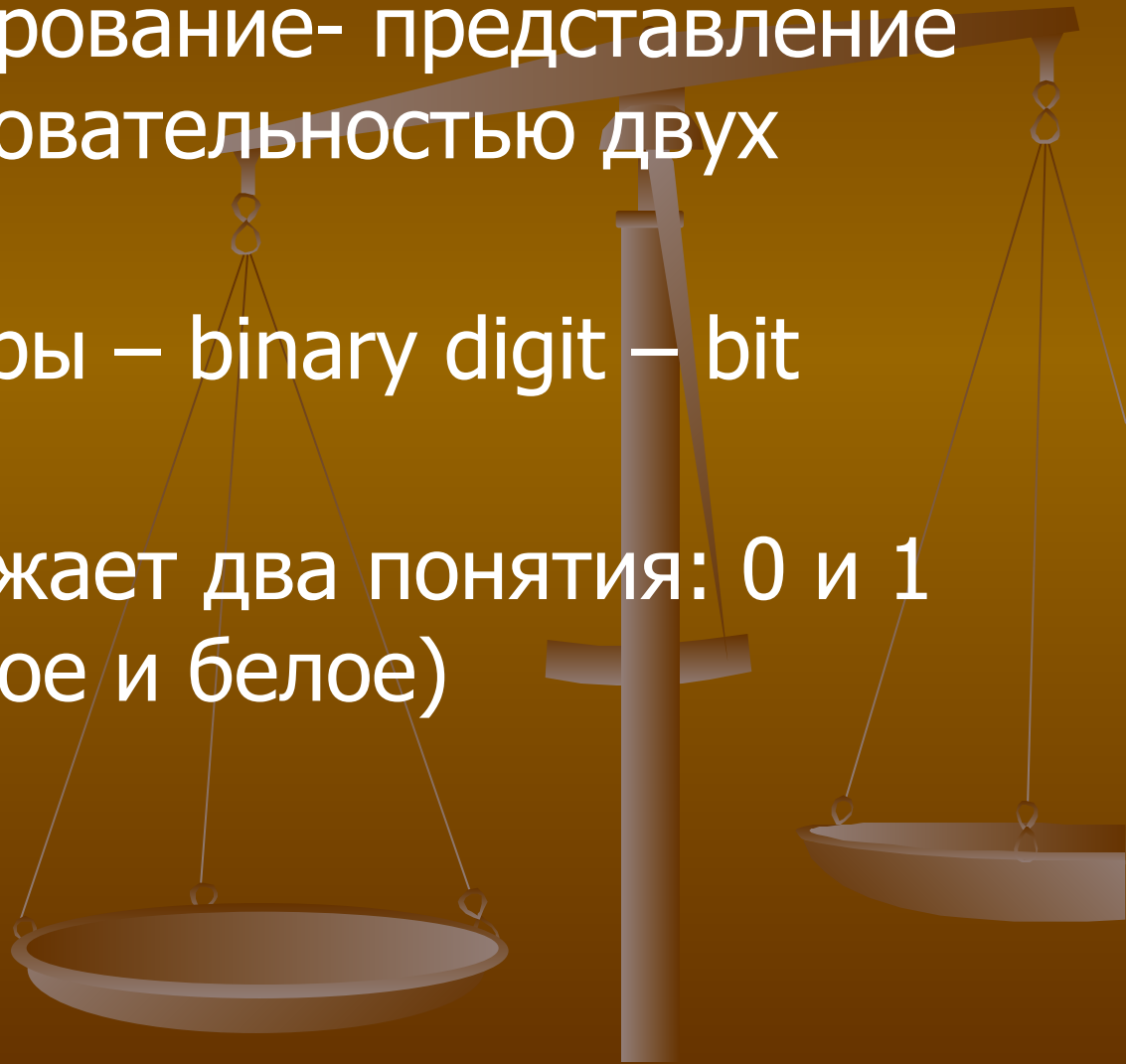
При кодировании информации ставятся следующие цели:

- 1) удобство физической реализации;
- 2) удобство восприятия;
- 3) высокая скорость передачи и обработки;
- 4) экономичность, т.е. уменьшение избыточности сообщения;
- 5) надежность, т.е. защита от случайных искажений;
- 6) сохранность, т.е. защита от нежелательного доступа к информации.



Кодирование данных двоичным КОДОМ

- Двоичное кодирование- представление данных последовательностью двух знаков : 0 и 1.
- Двоичные цифры – binary digit – bit (бит)
- Один бит выражает два понятия: 0 и 1 (да и нет, черное и белое)



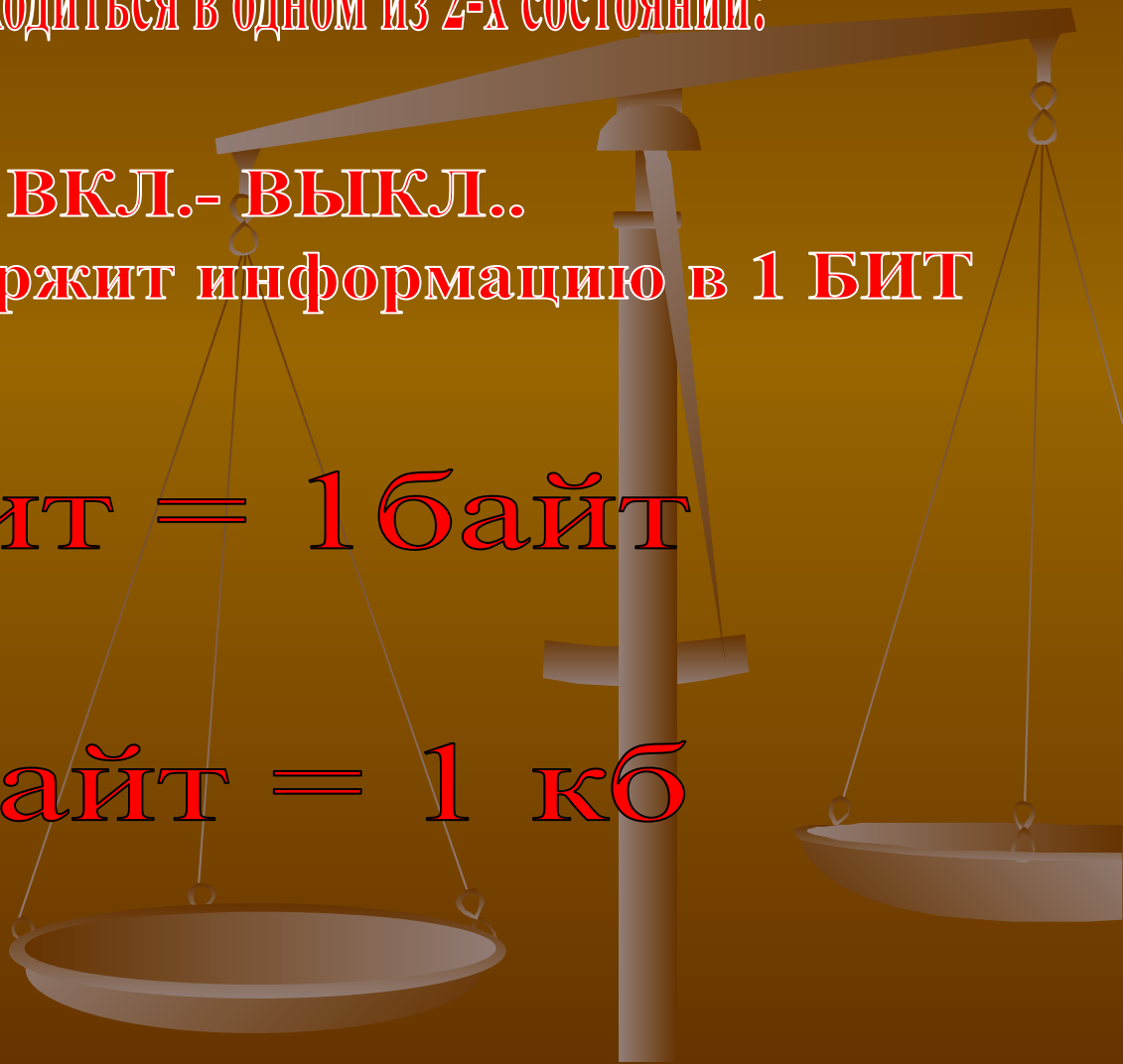
В качестве эталона меры измерения информации выбран абстрактный объект,
который может находиться в одном из 2-х состояний:

ДА - НЕТ, ВКЛ.- ВЫКЛ..

Такой объект содержит информацию в 1 БИТ

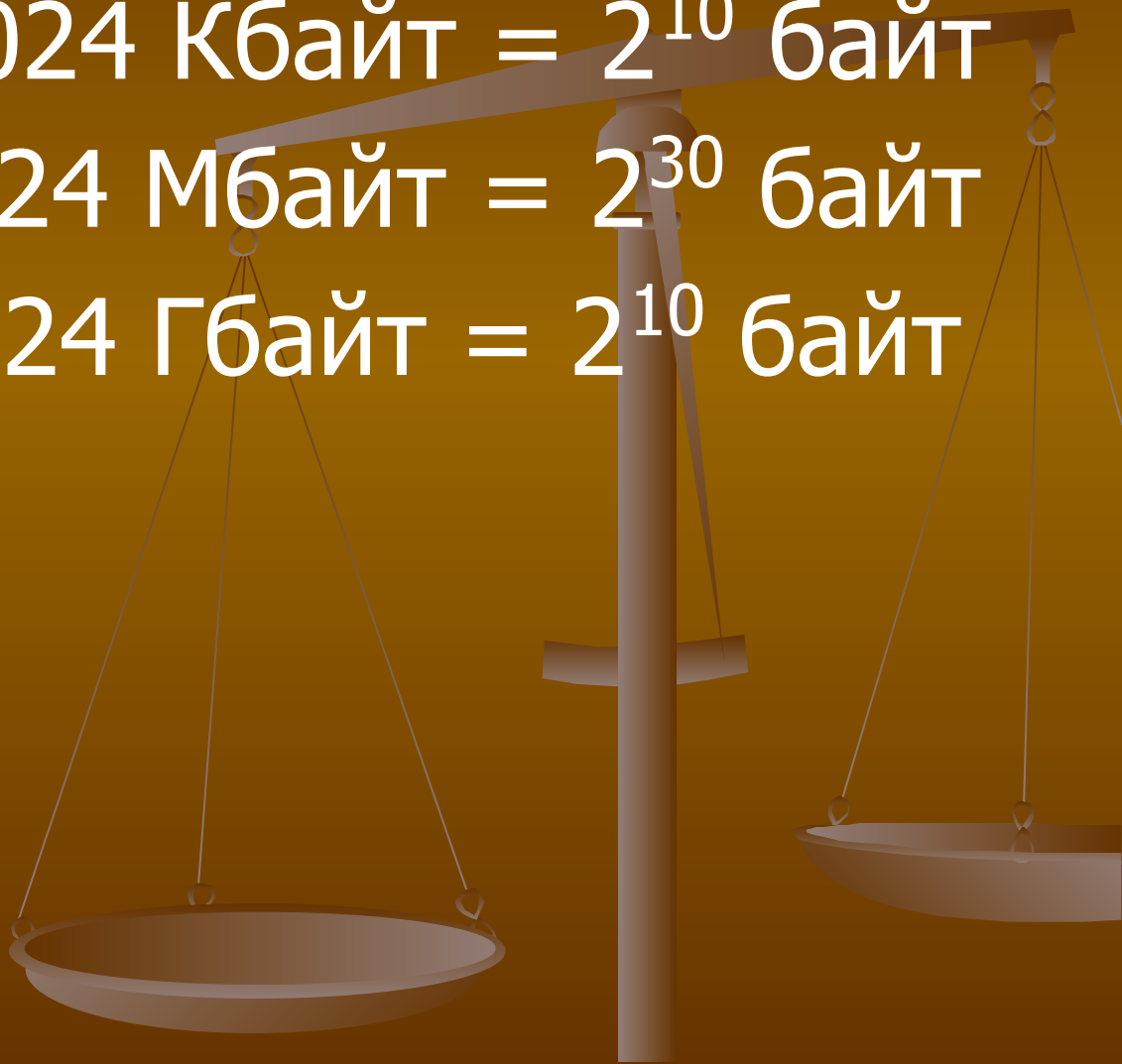
8 бит = 1 байт

2^{10} байт = 1 кб

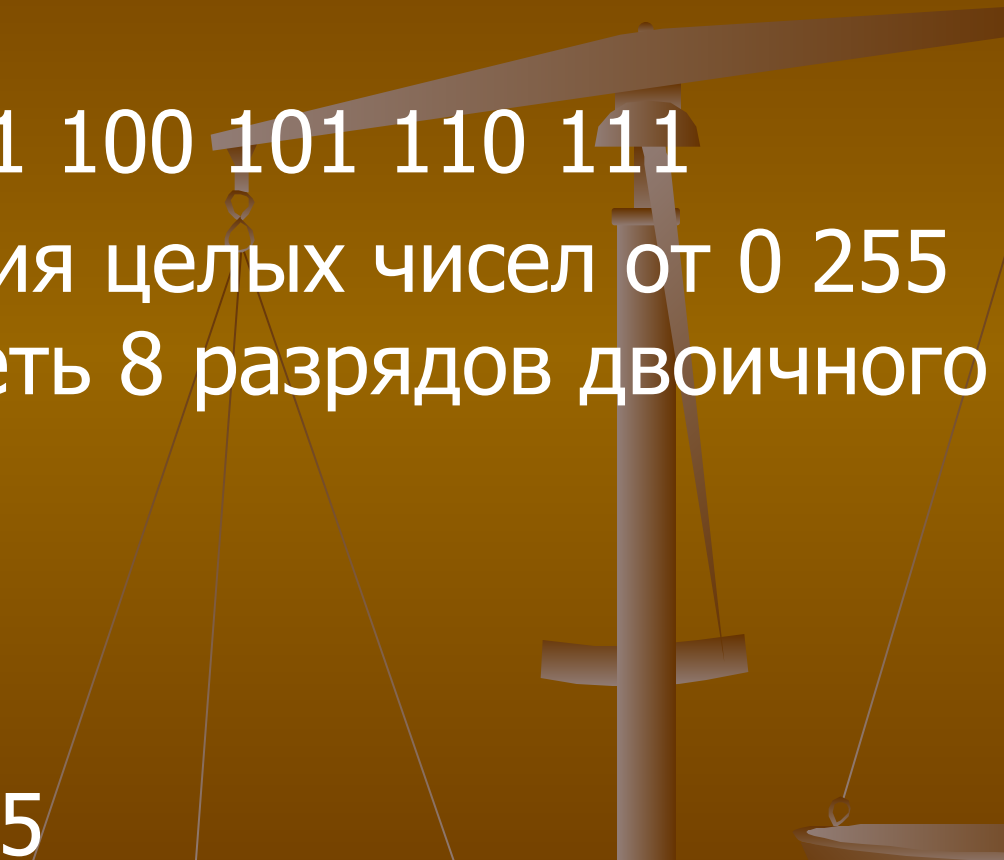


Единицы измерения данных

- 1Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{10} байт
- 1Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт
- 1Тбайт = 1024 Гбайт = 2^{40} байт

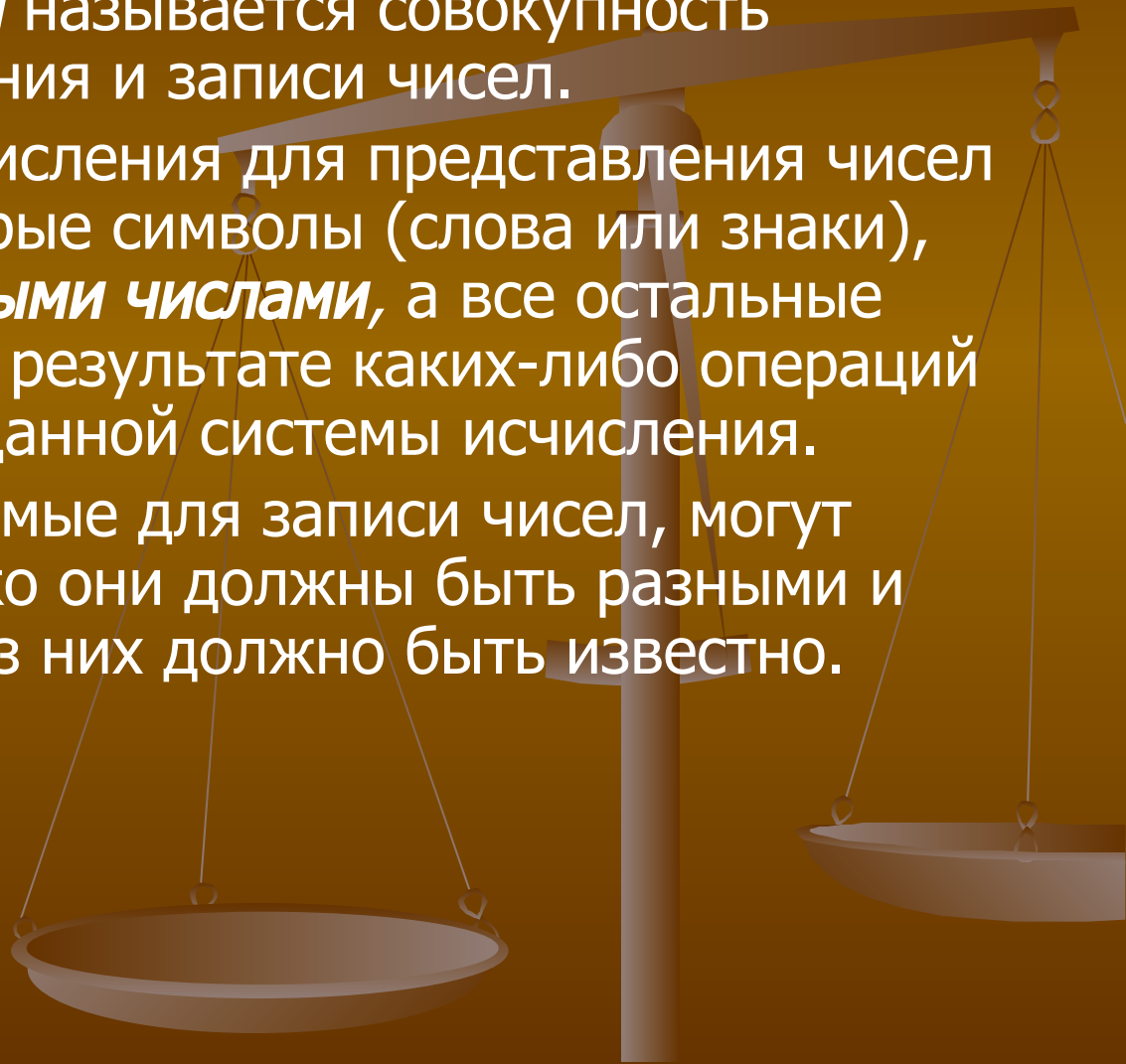


Кодирование данных двоичным КОДОМ

- 00 01 10 11
 - 000 001 010 011 100 101 110 111
 - Для кодирования целых чисел от 0 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода (8 бит)
 - 0000 0000 = 0
 - 0000 0001 = 1
 - 1111 1111 = 255
- 

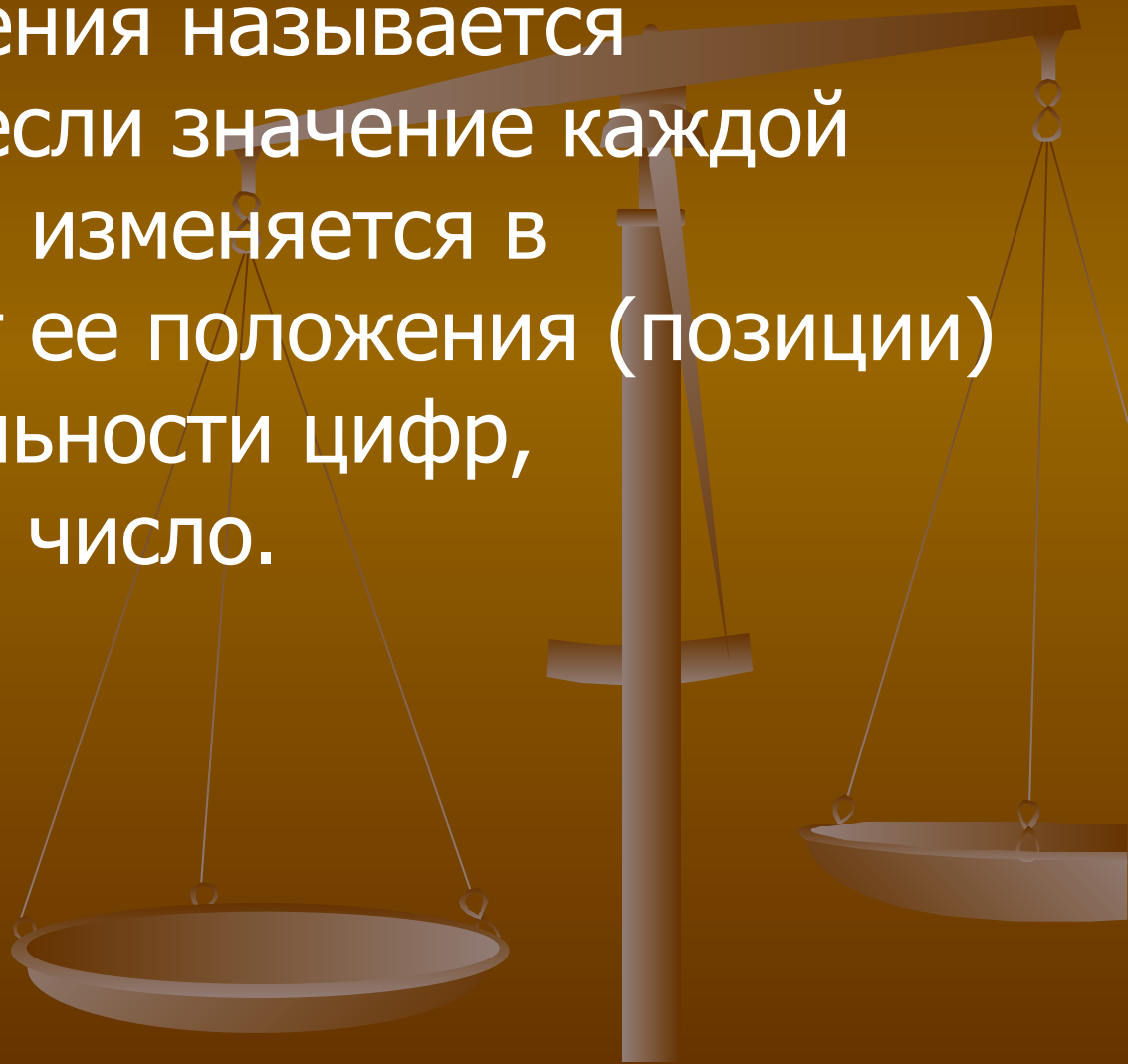
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

- **Системой счисления** называется совокупность приемов наименования и записи чисел.
- В любой системе счисления для представления чисел выбираются некоторые символы (слова или знаки), называемые **базисными числами**, а все остальные числа получаются в результате каких-либо операций из базисных чисел данной системы исчисления.
- Символы, используемые для записи чисел, могут быть любыми, только они должны быть разными и значение каждого из них должно быть известно.



ПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

- Система счисления называется ***ПОЗИЦИОННОЙ***, если значение каждой цифры (ее вес) изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число.



Десятичная позиционная система счисления

- основана на том, что десять единиц каждого разряда объединяются в одну единицу соседнего старшего разряда.
- Таким образом, каждый разряд имеет вес, равный степени 10.
 - Например, в записи числа 343.32 цифра 3 повторена три раза, при этом самая левая цифра 3 означает количество сотен (ее вес равен 10^2); цифра 3, стоящая перед точкой, означает количество единиц (ее вес равен 100), а самая правая цифра 3 — количество десятых долей единицы (ее вес равен 10^{-1}), так что последовательность цифр 343.32 представляет собой сокращенную запись выражения :

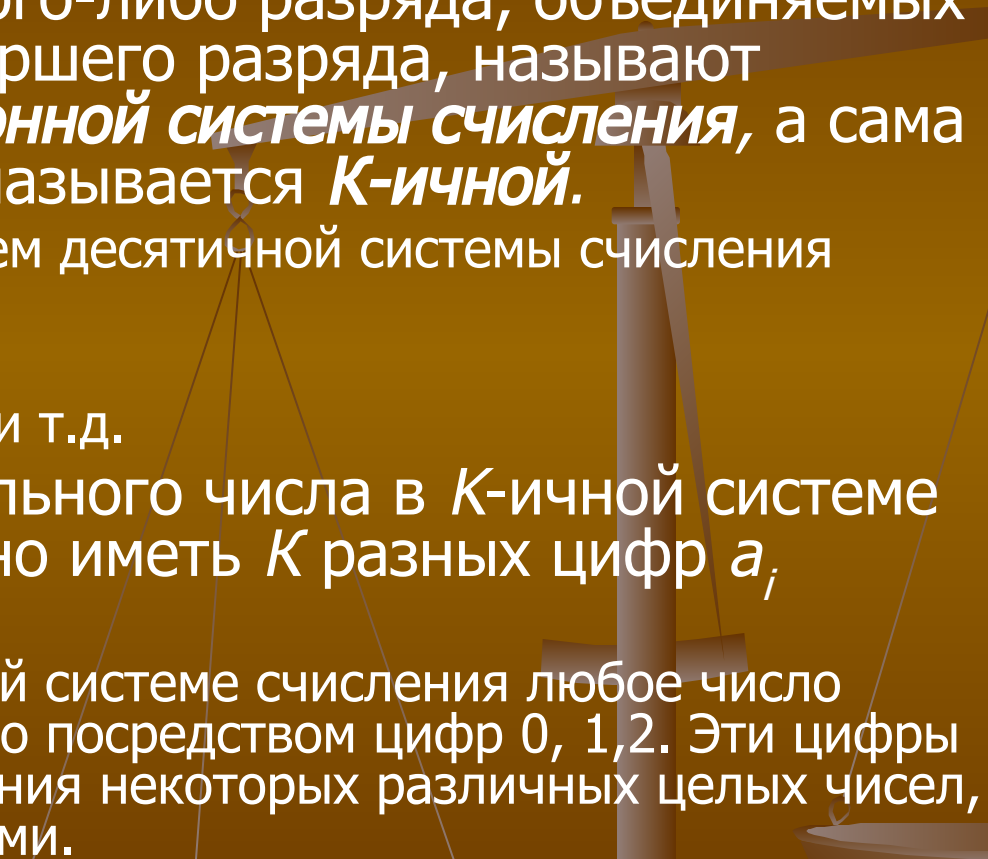
$$3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}.$$

- Десятичная запись любого числа X в виде последовательности цифр:

$$a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 a_{-1} \dots a_{-m}$$

основана на представлении этого числа в виде полинома:

$$X = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_1 10^1 + a_0 10^0 + a_{-1} 10^{-1} + \dots + a_{-m} 10^{-m} \dots,$$

- 
- Число K единиц какого-либо разряда, объединяемых в единицу более старшего разряда, называют **основанием позиционной системы счисления**, а сама система счисления называется **K -ичной**.
 - Например, основанием десятичной системы счисления является число 10;
 - двоичной — число 2;
 - троичной — число 3 и т.д.
 - Для записи произвольного числа в K -ичной системе счисления достаточно иметь K разных цифр a_i , $i=1, \dots, K$.
 - Например, в троичной системе счисления любое число может быть выражено посредством цифр 0, 1, 2. Эти цифры служат для обозначения некоторых различных целых чисел, называемых базисными.

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ:

10 (десятичная): 0,1,2,3,4,5.....9

2 (двоичная): 0,1

16 (шестнадцатиричная): 0...9A B C D E F



10
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

2
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

16
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F



Правила перевода из
одной системы счисления
в другую

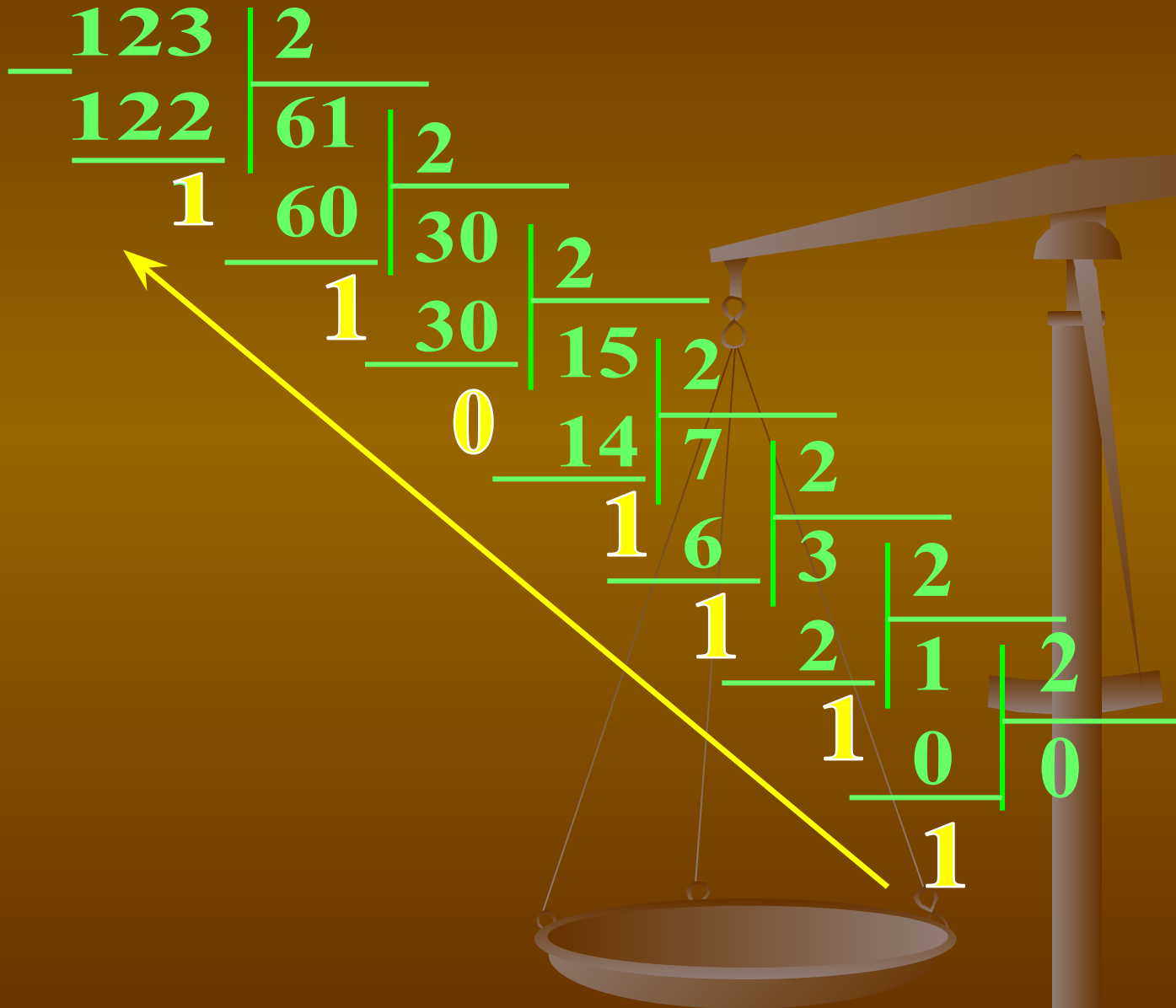


1) Из 10 в 2

Исходное число в **10 С/С** подвергается делению на основание той **С/С**, в какую осуществляется перевод.



$$123_{10} \longrightarrow 1111011_2$$



$$123_{10} \longrightarrow 7B_{16}$$

$$\begin{array}{r|l} 123 & 16 \\ \hline 112 & 7 & 16 \\ \hline 11 & 0 & 0 \\ & \hline & 7 \end{array}$$



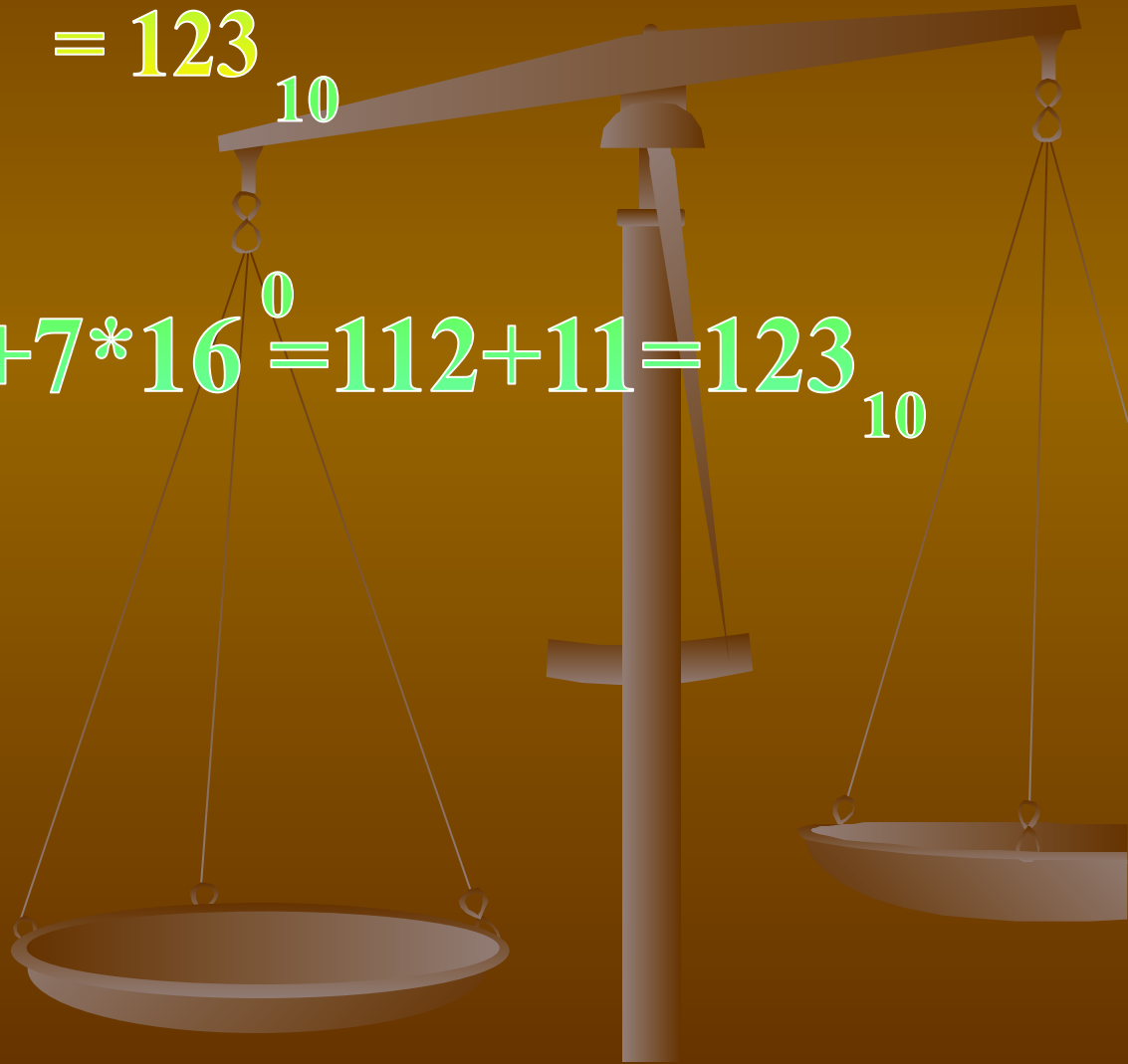
2) 2, 16 в 10

Исходное число раскрывается как
сумма n^* -ий соответствующих цифр
исходного числа на основании
исходной С/С в нужной степени.



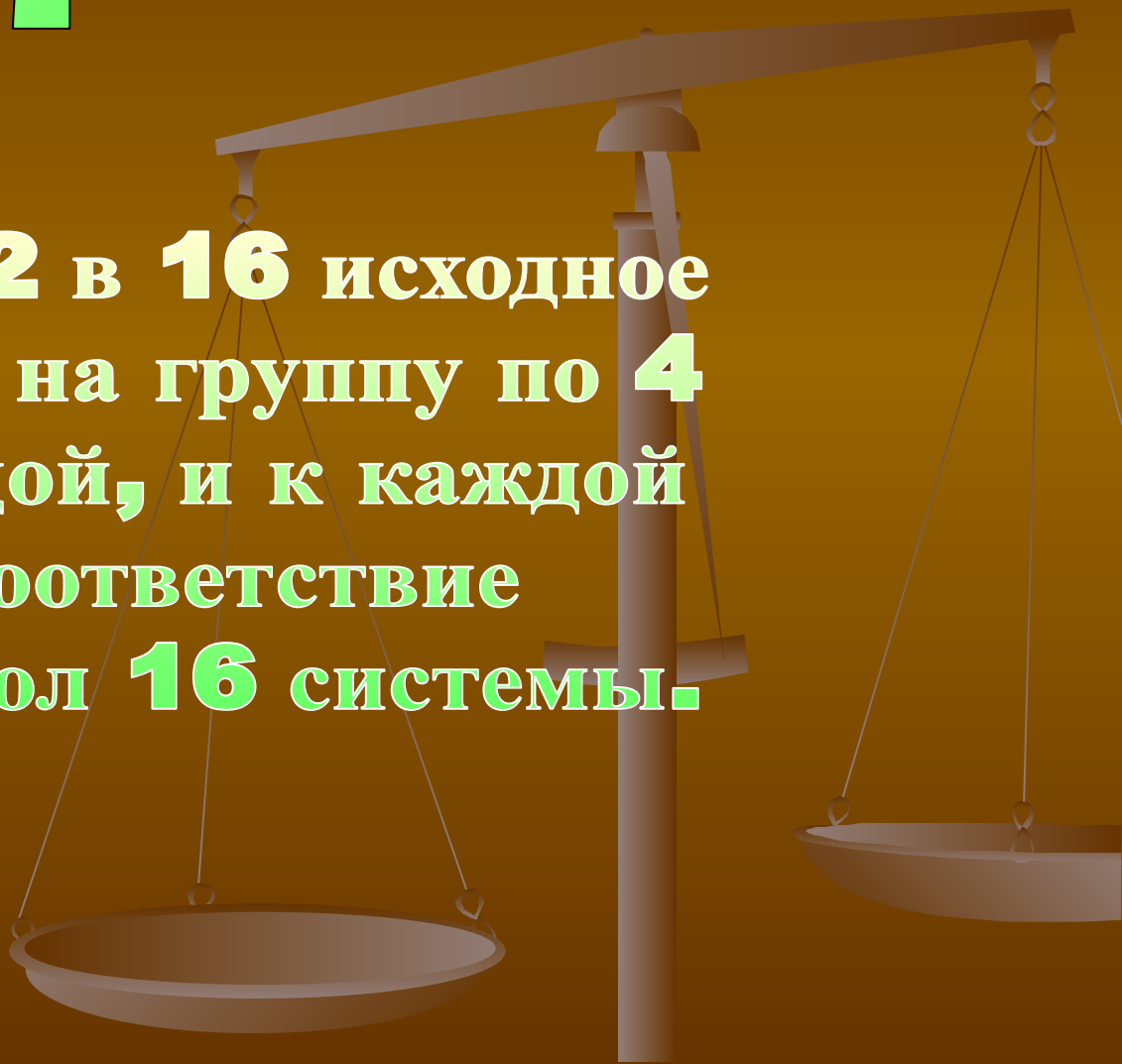
$$1111011_2 = 1*2^6 + 1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$$
$$= 123_{10}$$

$$7B_{16} = 7*16^1 + 7*16^0 = 112 + 11 = 123_{10}$$



3) 2 в 16 и 16 в 2

При переводе **2** в **16** исходное число делится на группу по **4** цифры в каждой, и к каждой группе в соответствие ставится символ **16** системы.



10
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

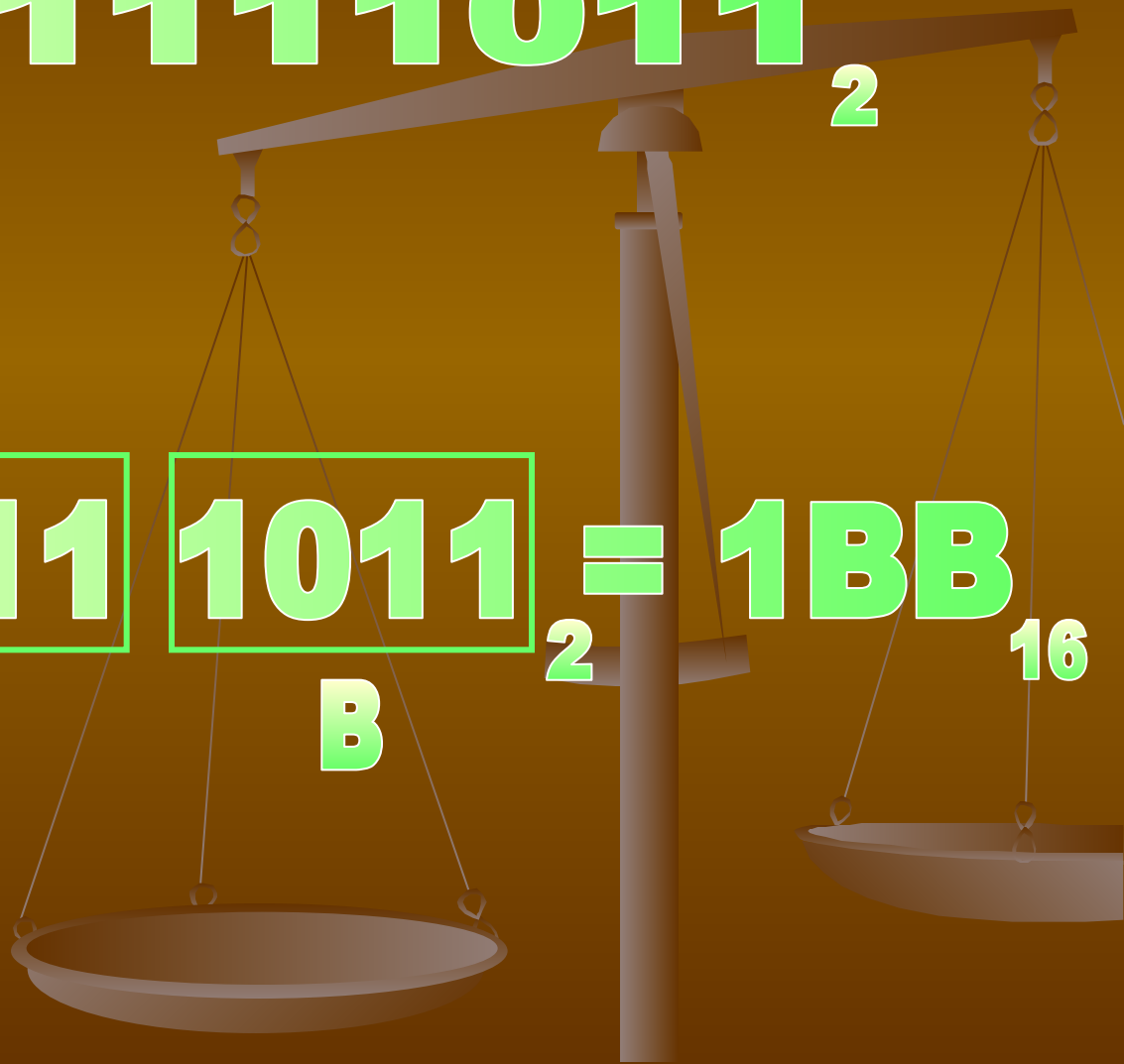
2
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

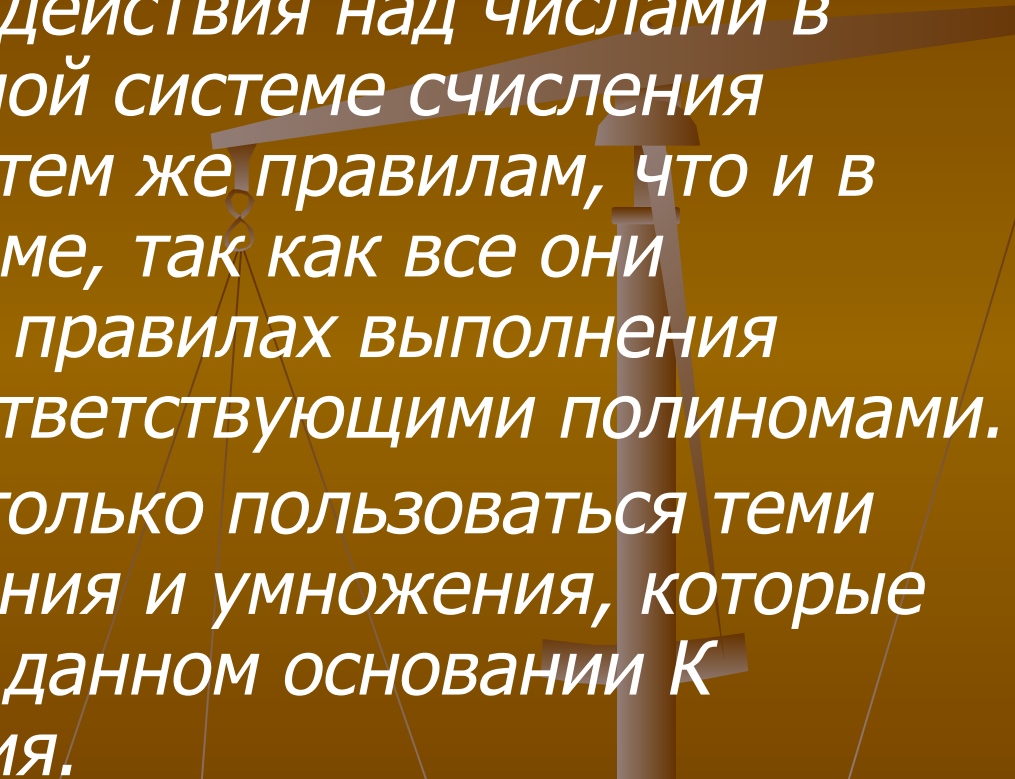
16
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F



7B₁₆ = **01111011**₂

0001₁ **1011**_B **1011**_B = **1BB**₁₆



- 
- *Арифметические действия над числами в любой позиционной системе счисления производятся по тем же правилам, что и в десятичной системе, так как все они основываются на правилах выполнения действий над соответствующими полиномами.*
 - *При этом нужно только пользоваться теми таблицами сложения и умножения, которые имеют место при данном основании K системы счисления.*

ДВОИЧНАЯ АРИФМЕТИКА



A	B	=
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1 0



A	B	=
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



A	B	=
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



A

B

=

0

0

0

0

1

0

1

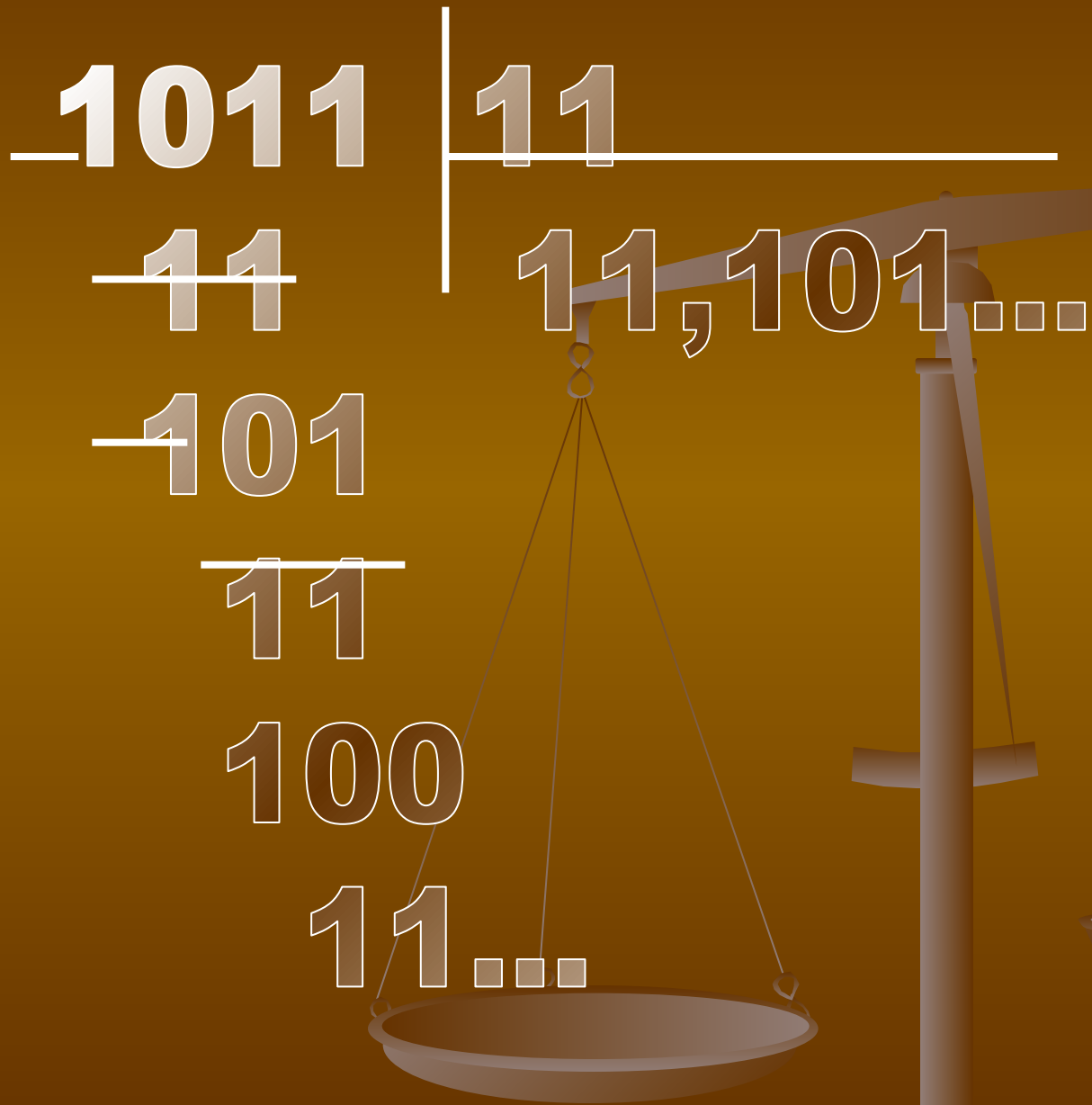
0

1

1

1





Кодирование целых чисел:

От **0** до **255** - **8** бит

от **0** до **65535** - **16** бит

от **0** до **16,5**млн - **24** бита



Для кодирования
действительных чисел
используют **80-разрядное**
кодирование.



При этом число предварительно
преобразуется в
НОРМАЛИЗОВАННУЮ ФОРМУ:

$$3,1415926 = 0,31415926 * 10^1$$

$$3000000 = 0,3 * 10^6$$

$$123456789 = 0,123456789 * 10^{10}$$

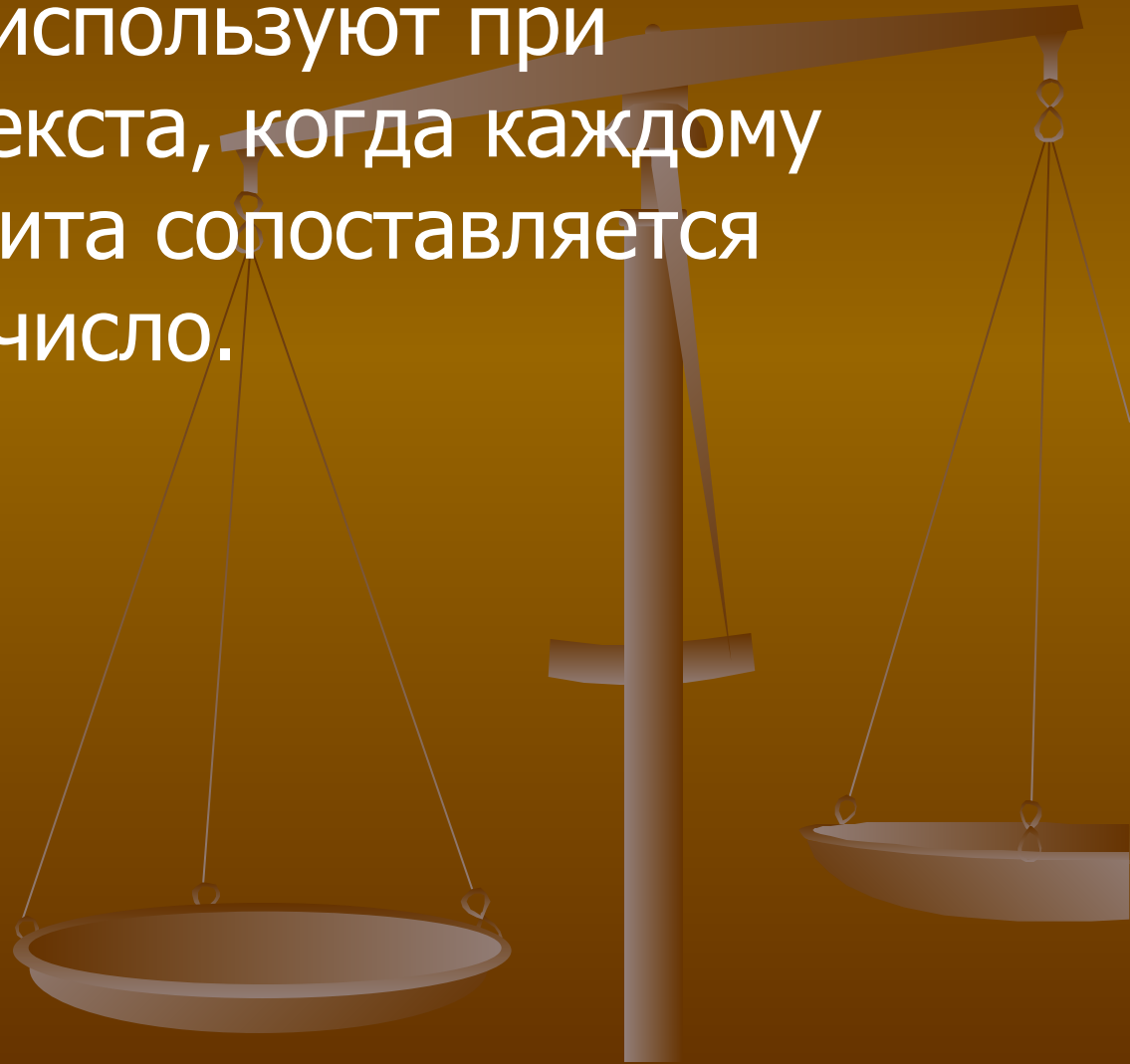
0,123456789*10

Мантисса

Характеристика

Кодирование текстовых данных

- Двоичный код используют при кодировании текста, когда каждому символу алфавита сопоставляется определенное число.



Кодирование текстовых данных!

При кодировании текстовой информации
каждому символу соответствует
определенный код
1 буква - **8** разрядов

0 - 31 (первые **32**) - управляющие коды

32 - 127 - английский алфавит, цифры, знаки препинания. (**ASCII**)

128 - 255 - расширенная часть (национальная система кодирования)

UNICODE
основанная
уникальные



Кодирование графических данных:

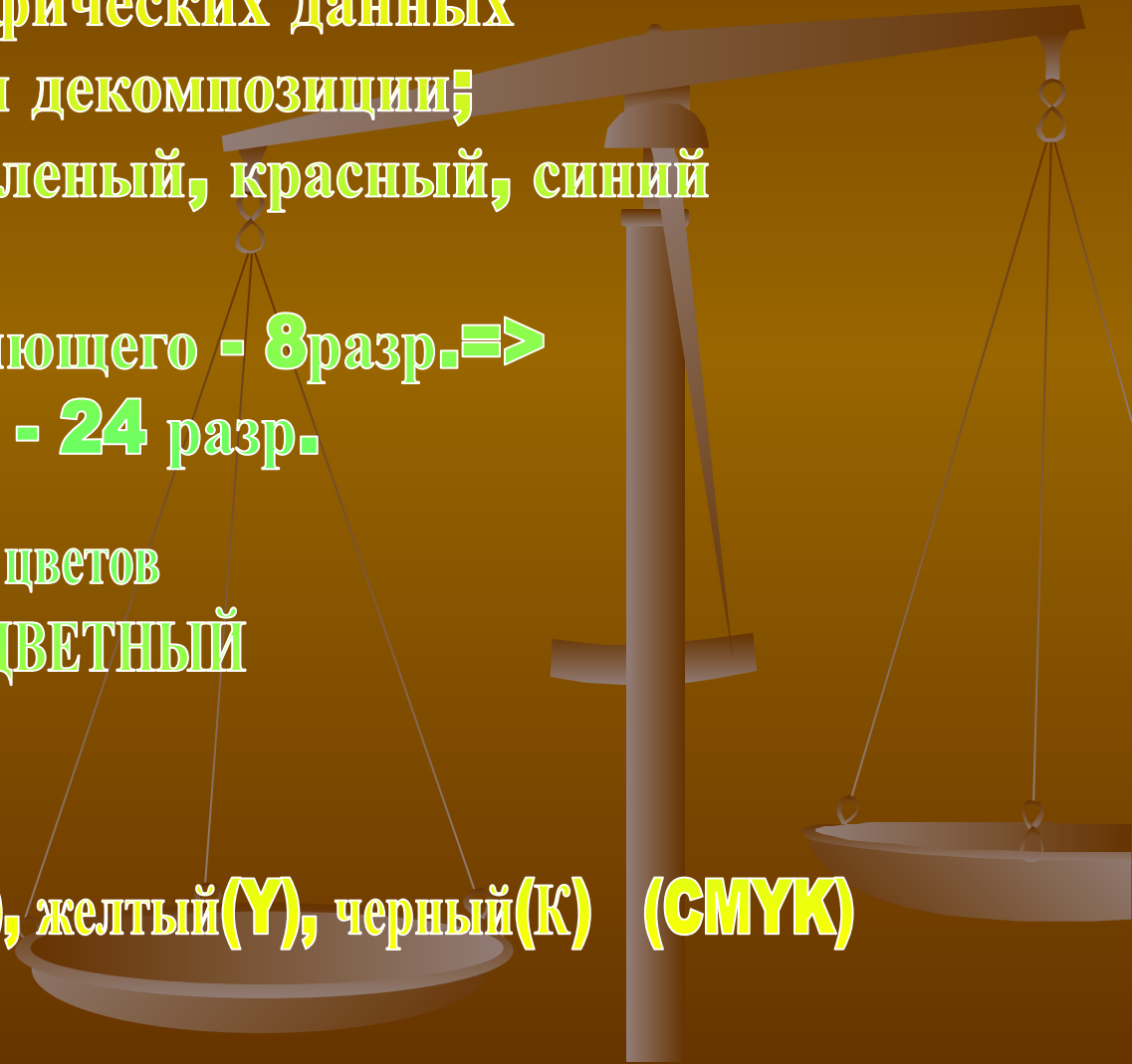
Для кодирования графических данных применяется принцип декомпозиции; производные цвета зеленый, красный, синий (RGB)

Для каждого составляющего - 8 разр. => => для каждой точки - 24 разр.

Обеспечивается 16,5 млн. цветов (TRUE COLOR) ПЛНОЦВЕТНЫЙ

Дополнительные цвета:

Голубой (С), пурпурный (М), желтый (Y), черный (К) (CMYK)



Кодирование звуковых данных:

Метод FM

Метод Wave-Table

