



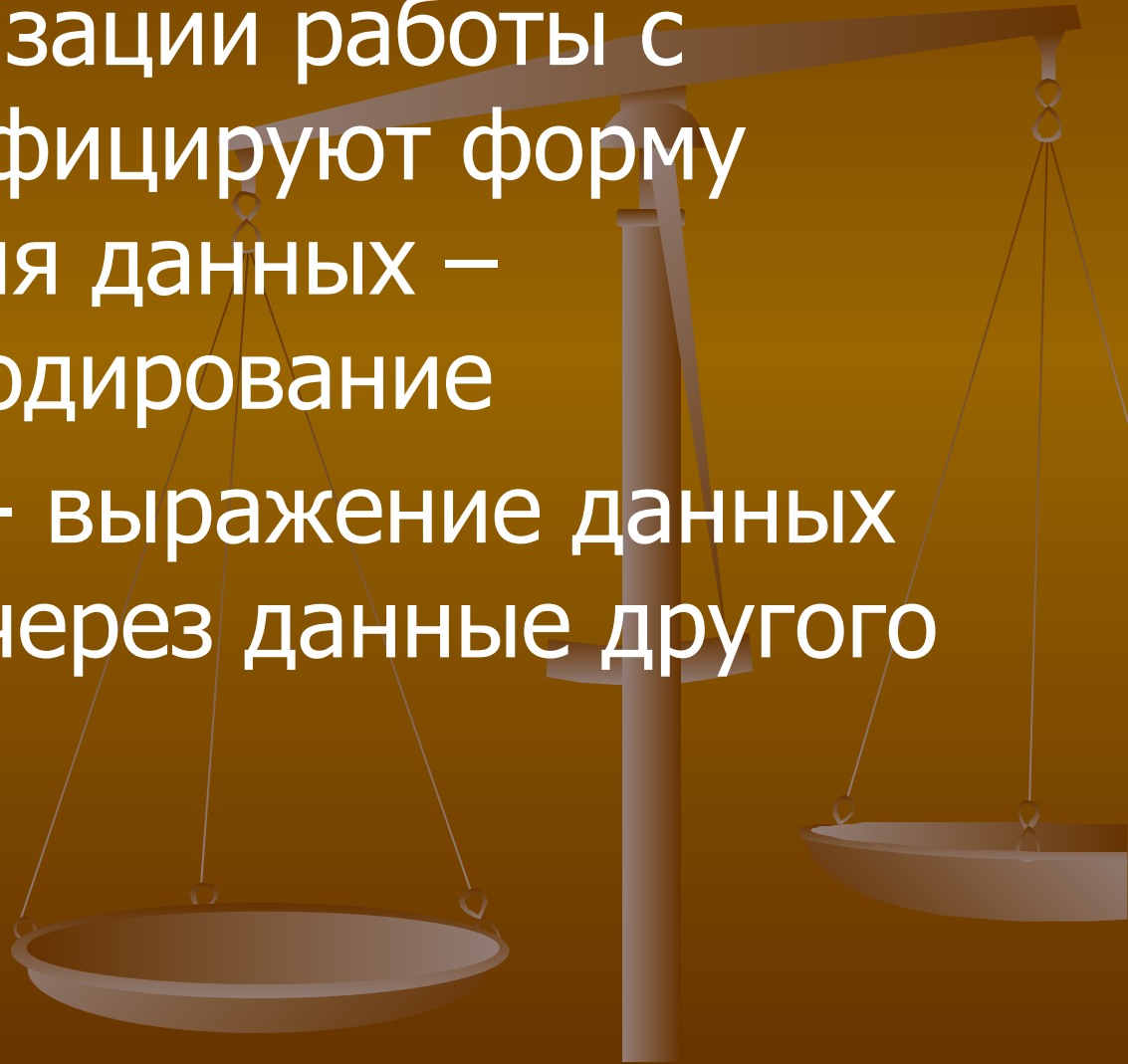
# Математические основы информатики

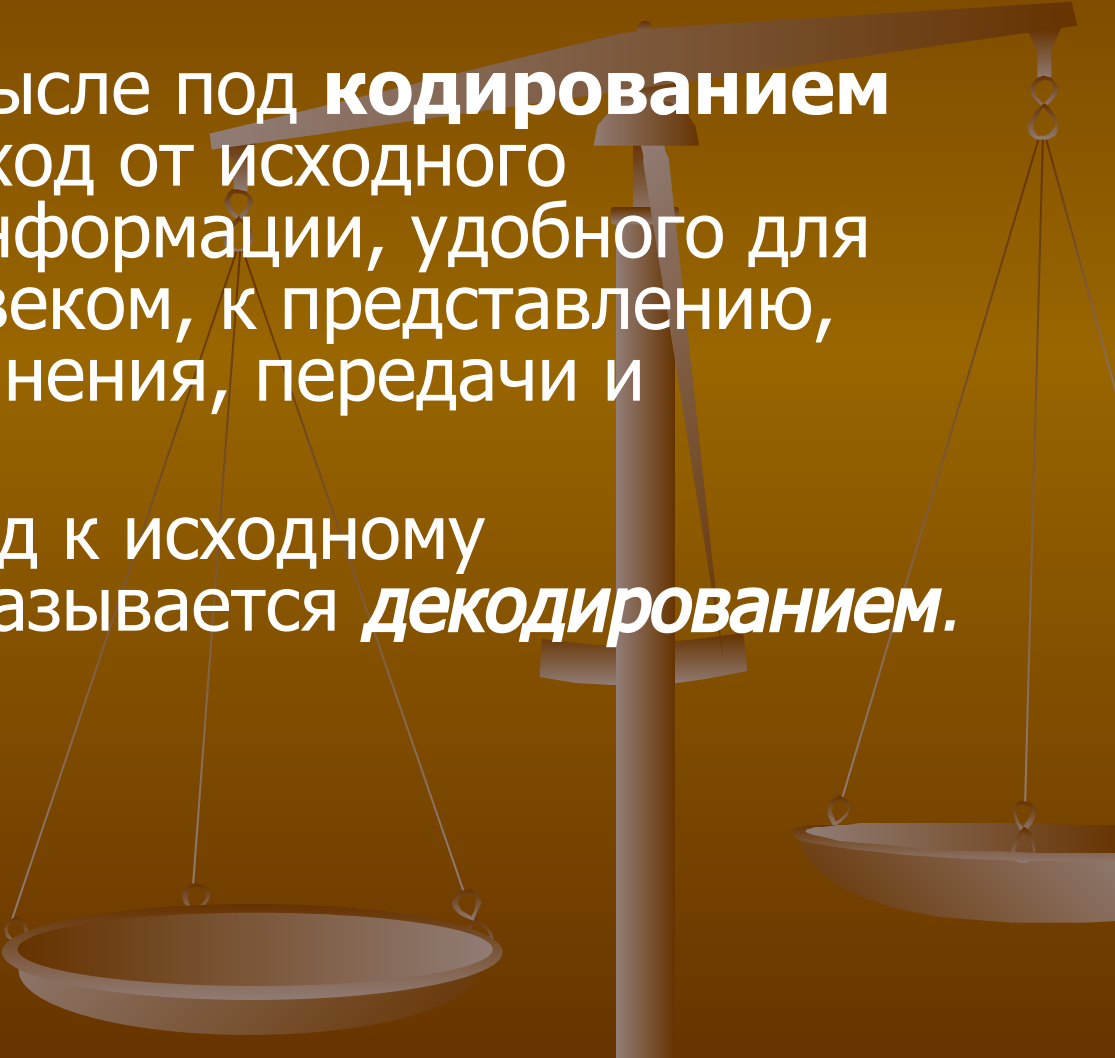
Единицы представления  
информации

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



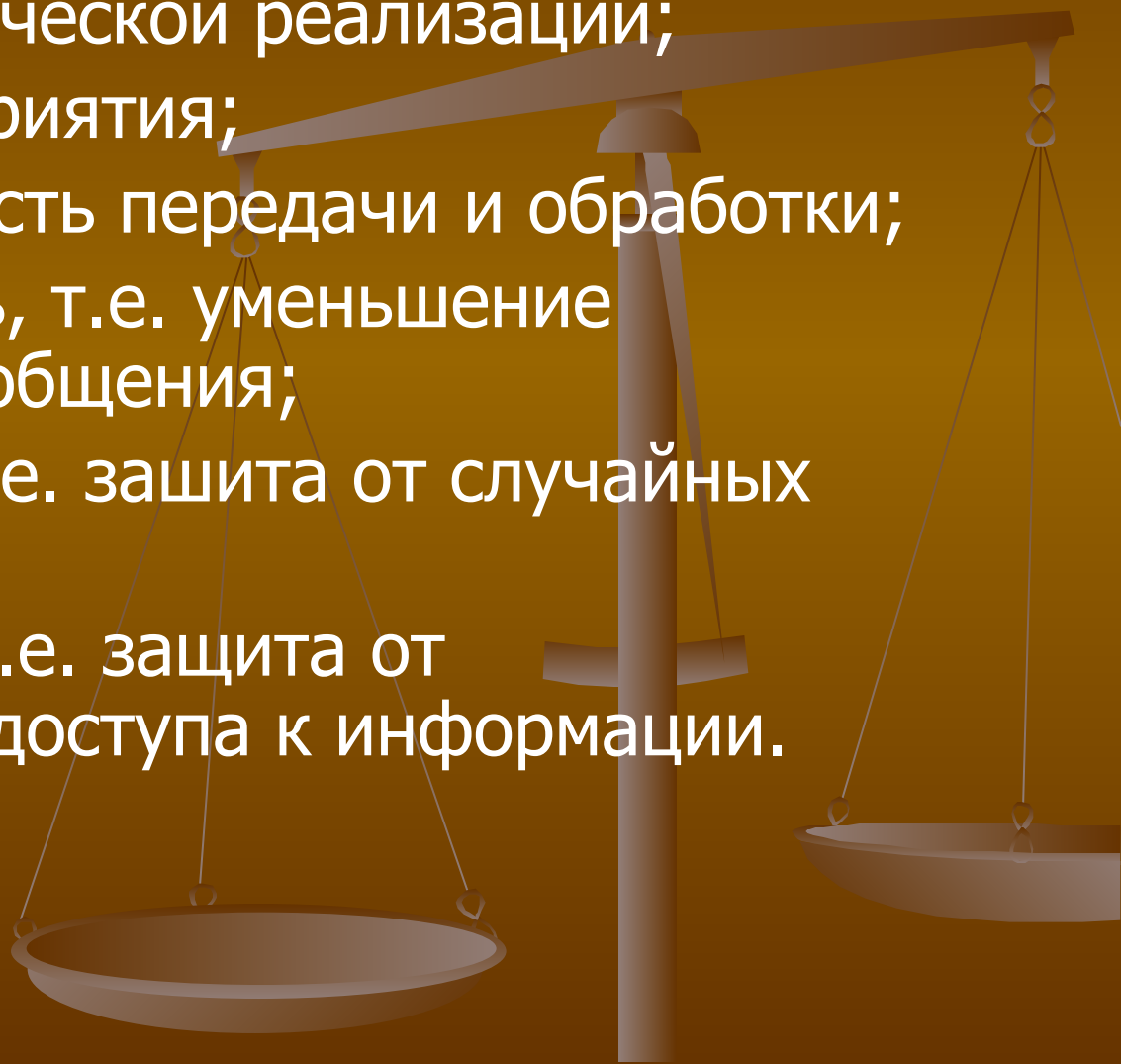
- Для автоматизации работы с данными унифицируют форму представления данных – применяют кодирование
- Кодирование- выражение данных одного типа через данные другого типа.



- 
- 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**.

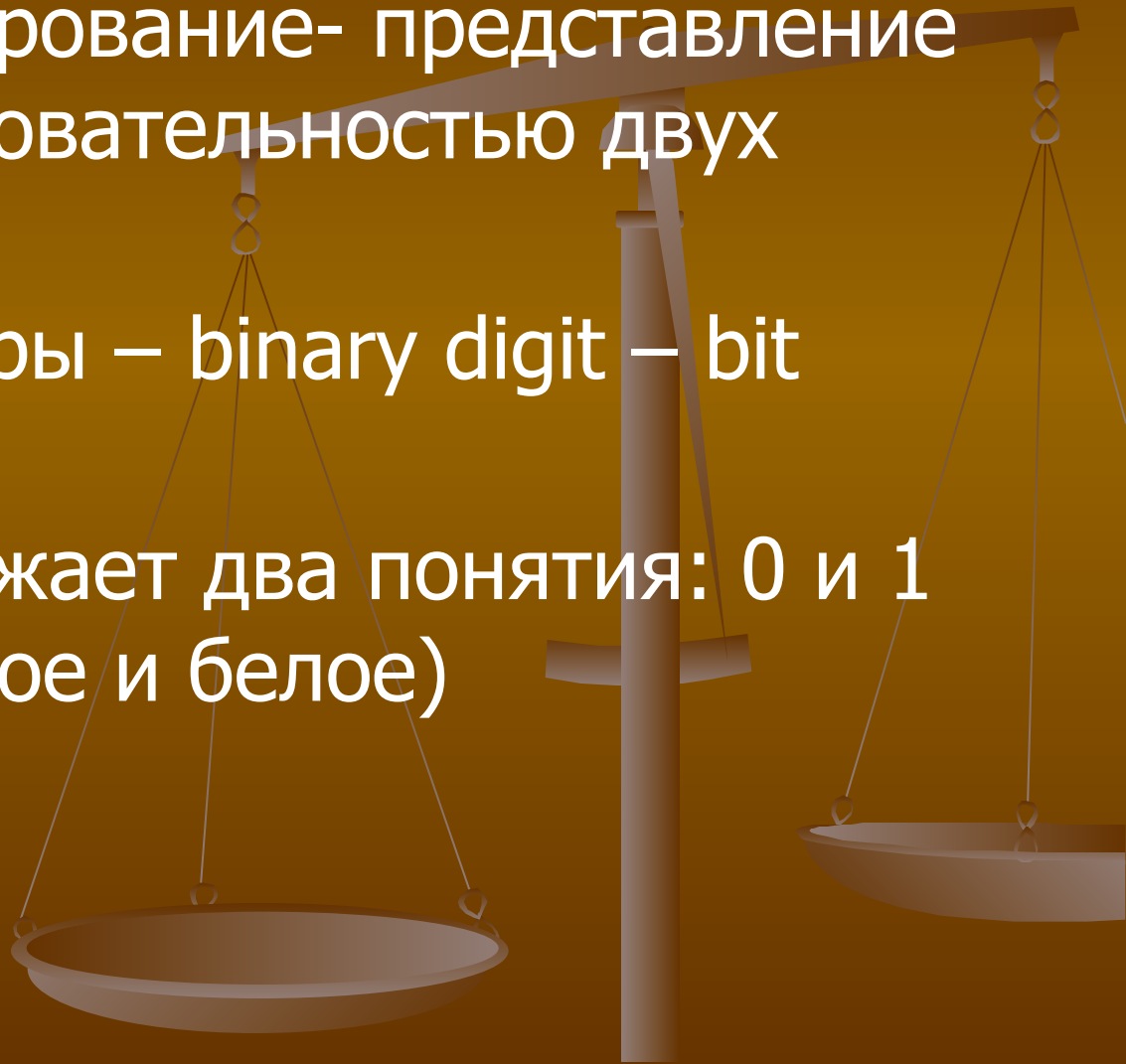
# При кодировании информации ставятся следующие цели:

- 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)



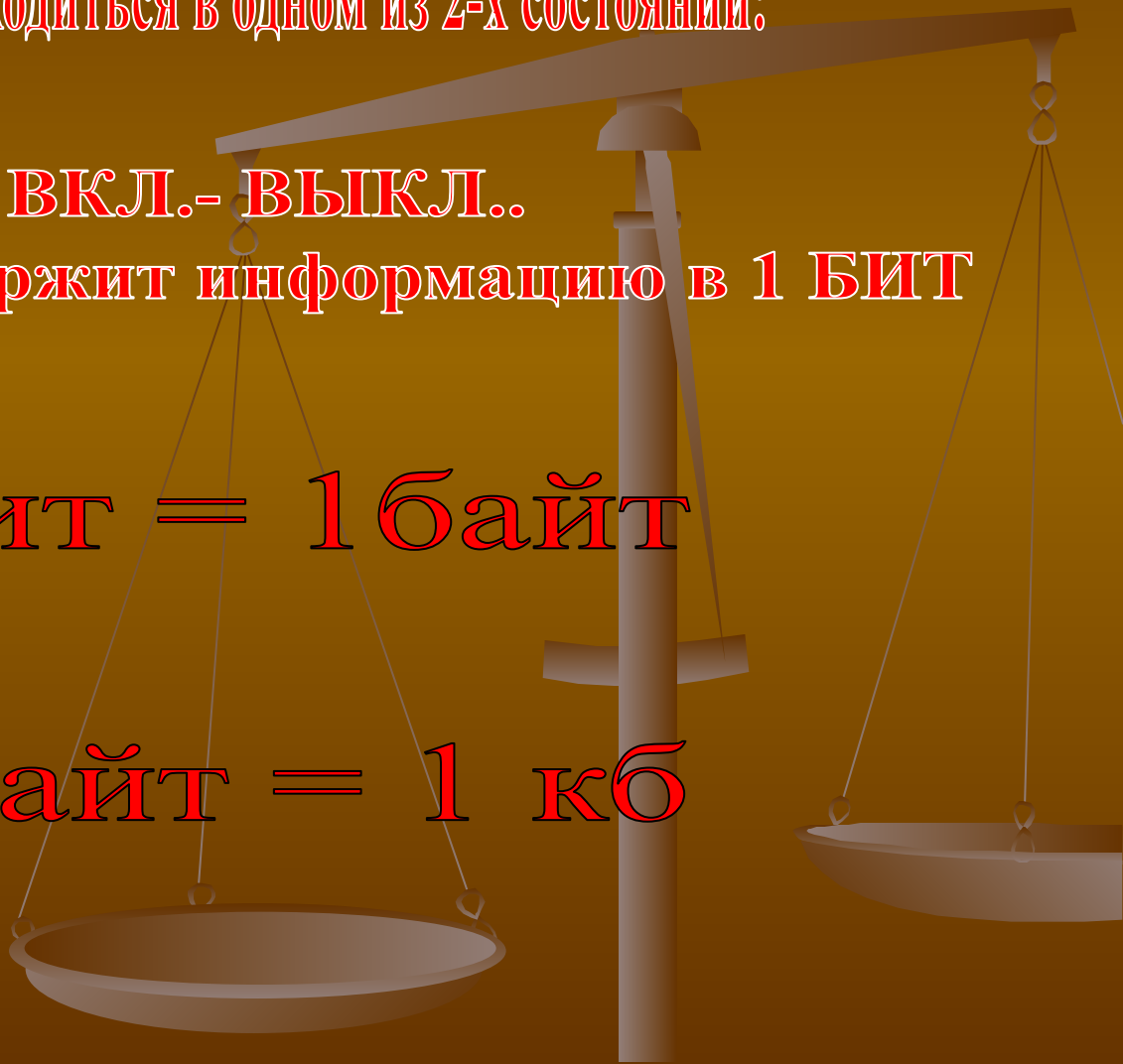
В качестве эталона меры измерения информации выбран абстрактный объект,  
который может находиться в одном из 2-х состояний:

ДА - НЕТ, ВКЛ.- ВЫКЛ..

Такой объект содержит информацию в 1 БИТ

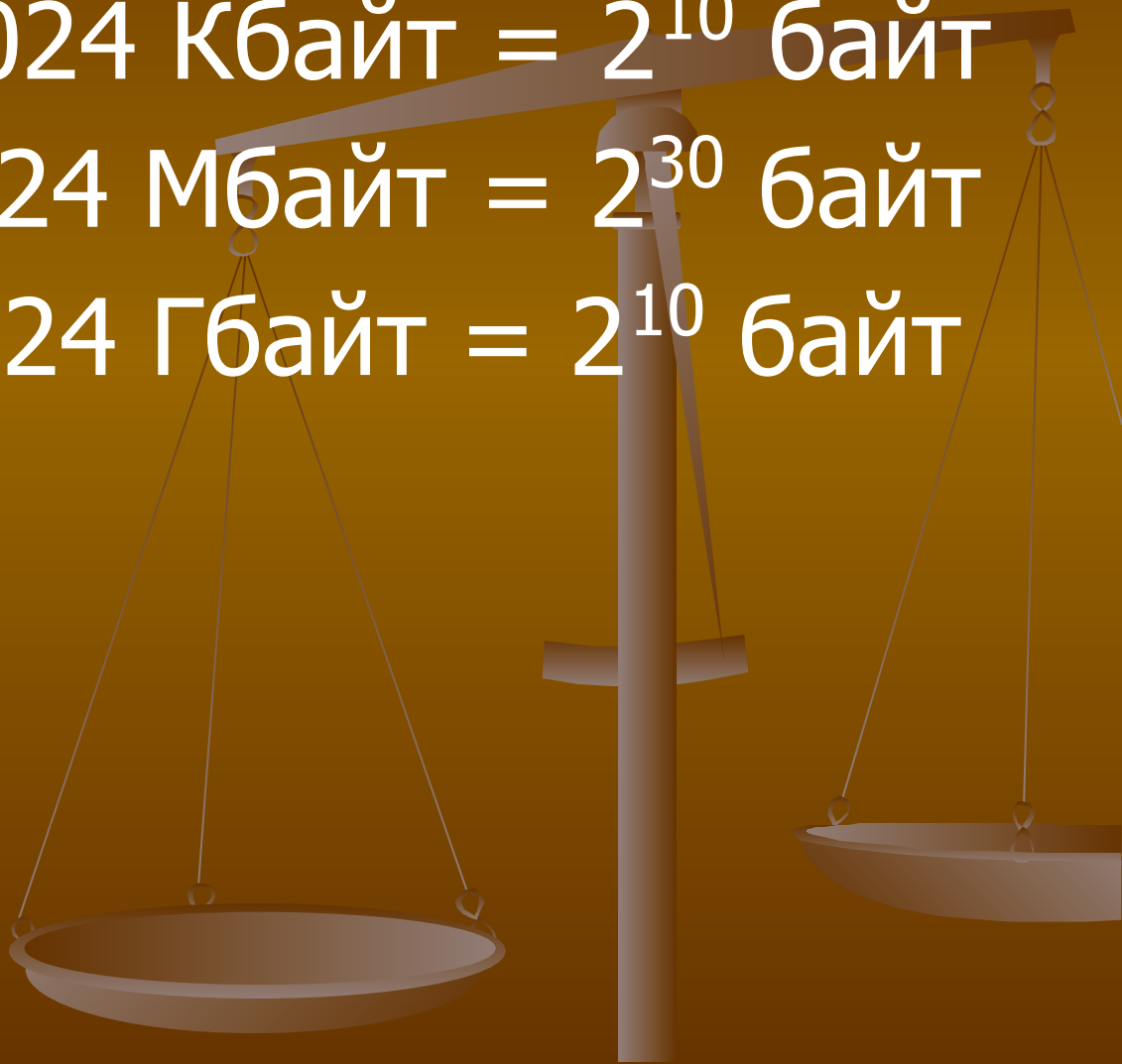
8 бит = 1 байт

$2^{10}$  байт = 1 кб



# Единицы измерения данных

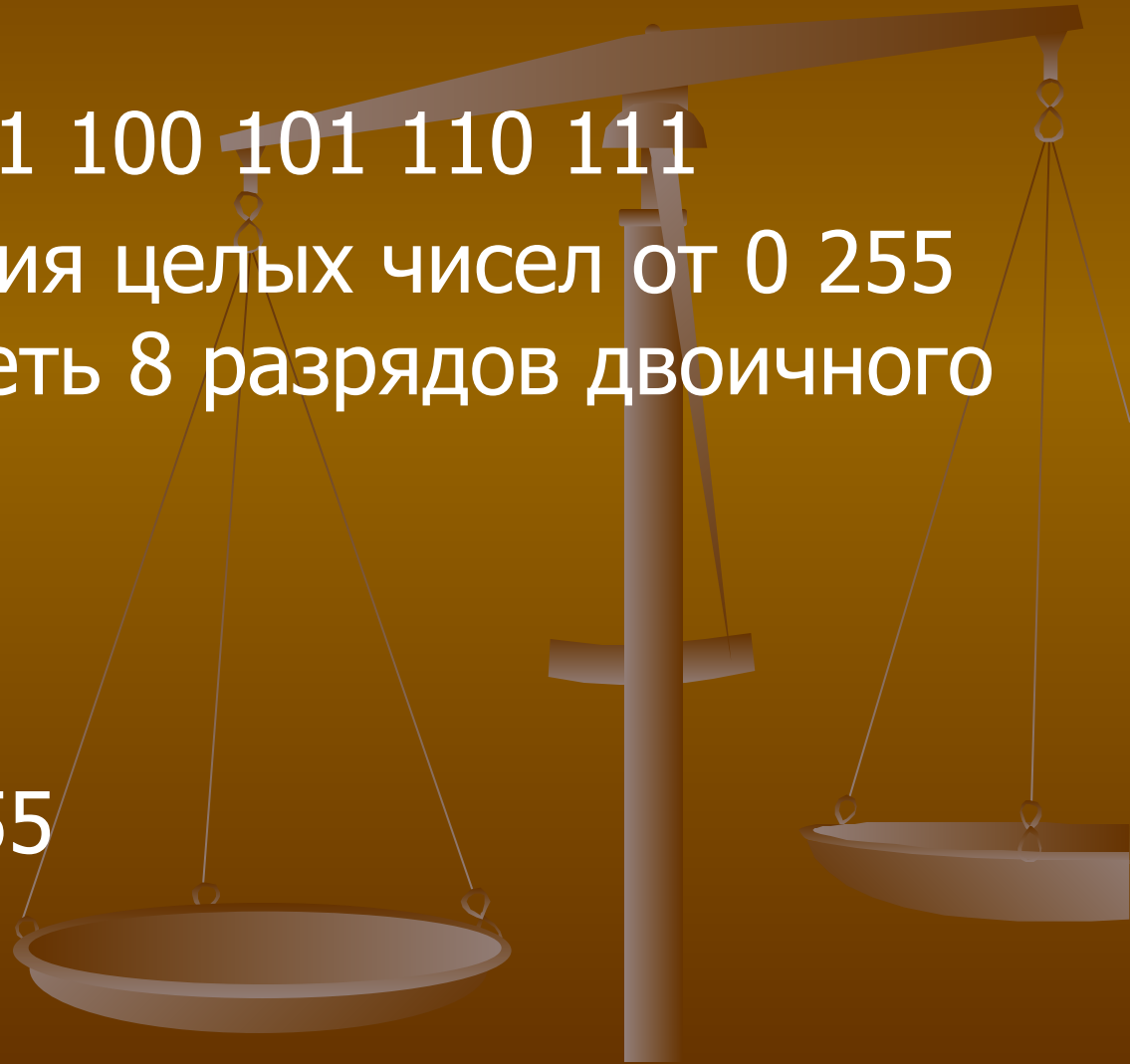
- 1Мбайт = 1024 Кбайт =  $2^{10}$  байт
- 1Гбайт = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт
- 1Тбайт = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт





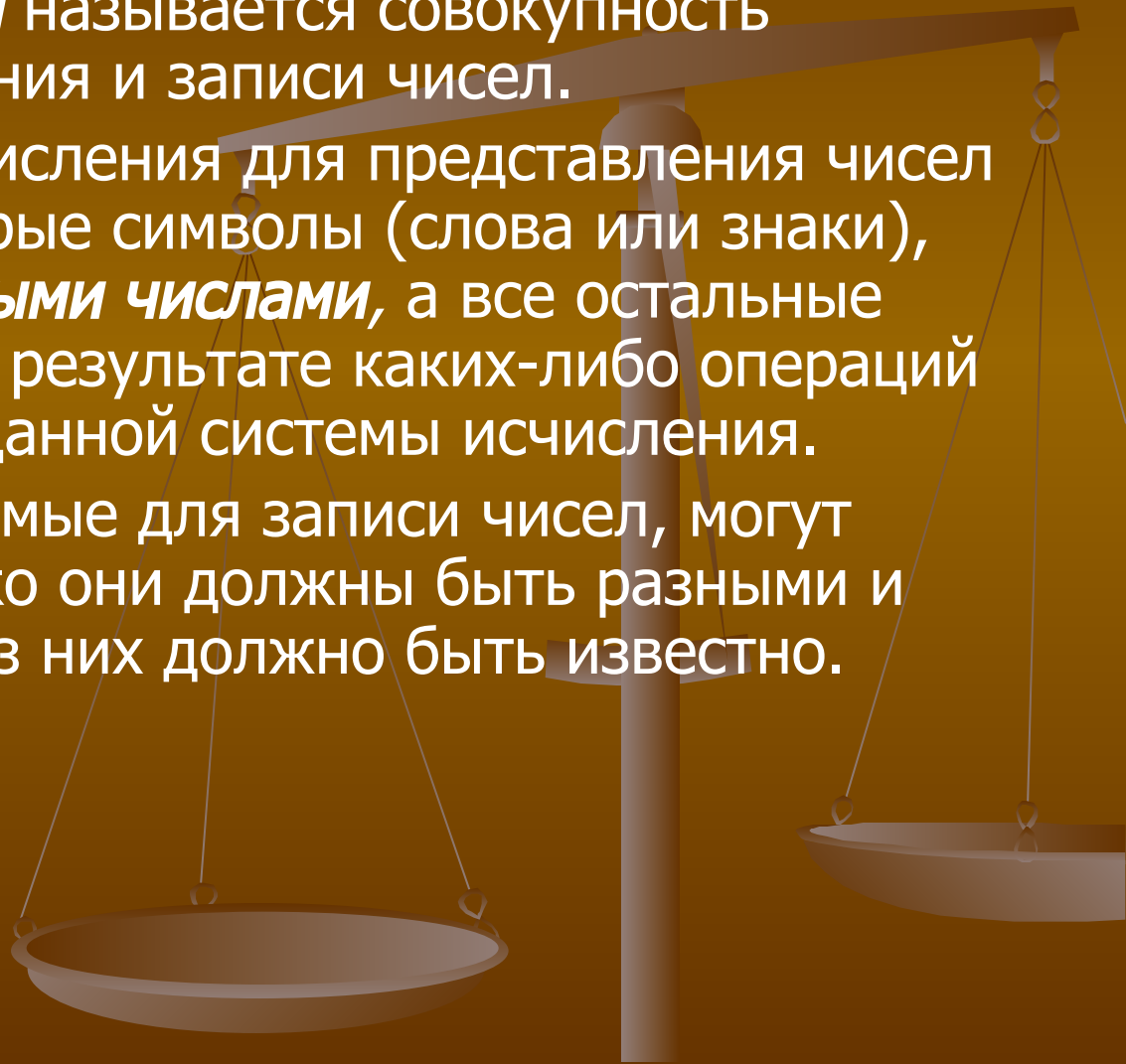
# Кодирование данных двоичным КОДОМ

- 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



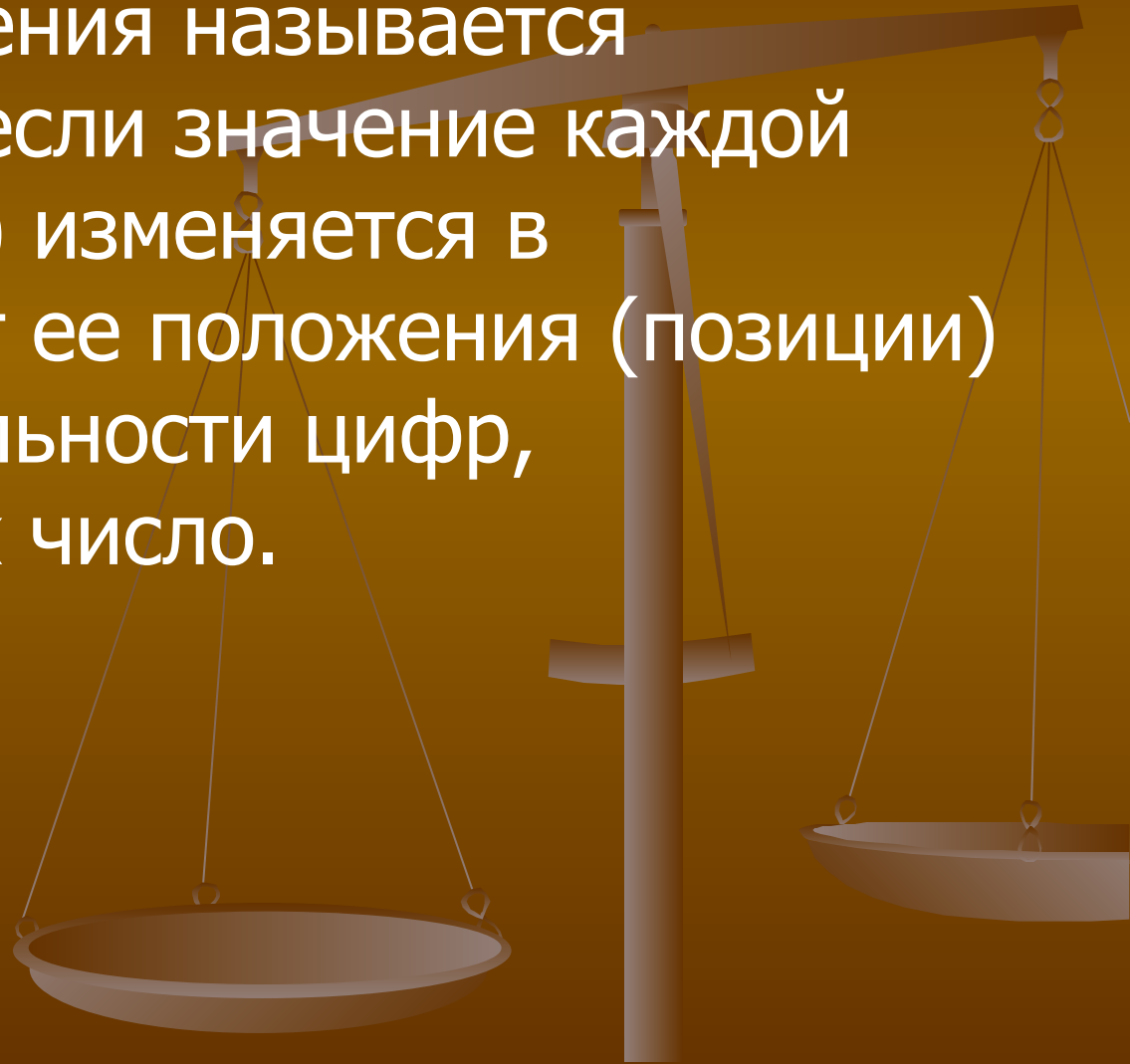
# СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

- **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 :

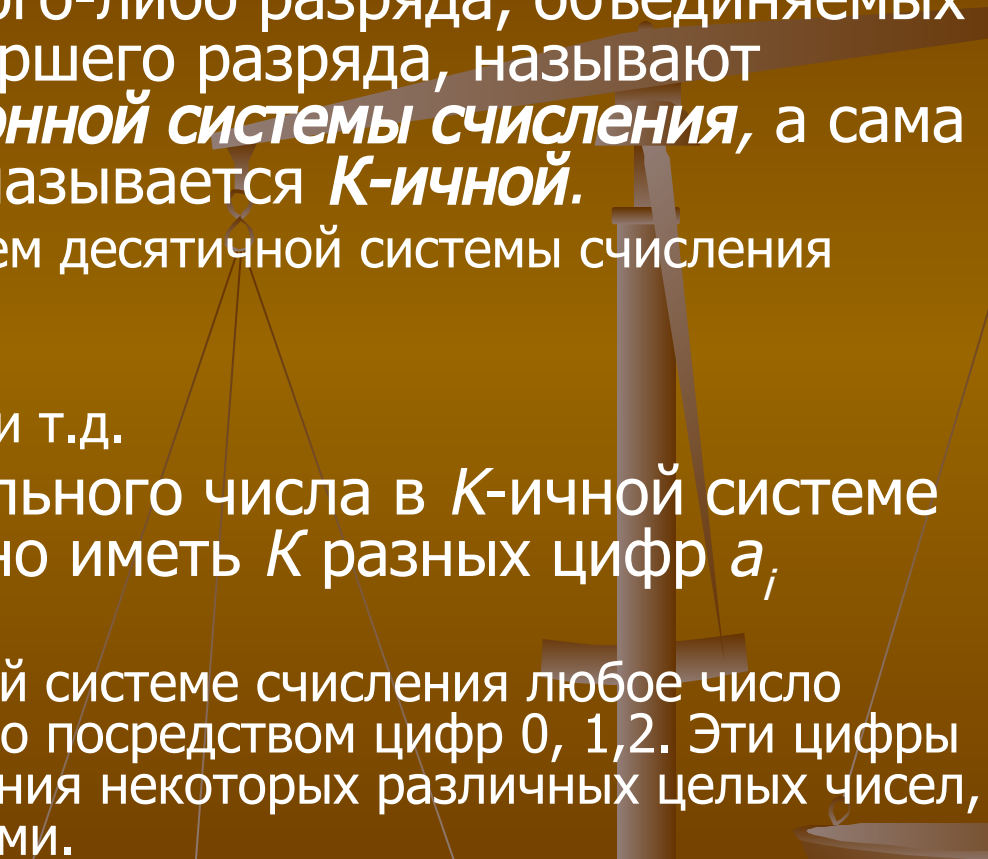
$$3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}.$$

- Десятичная запись любого числа  $X$  в виде последовательности цифр:

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

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

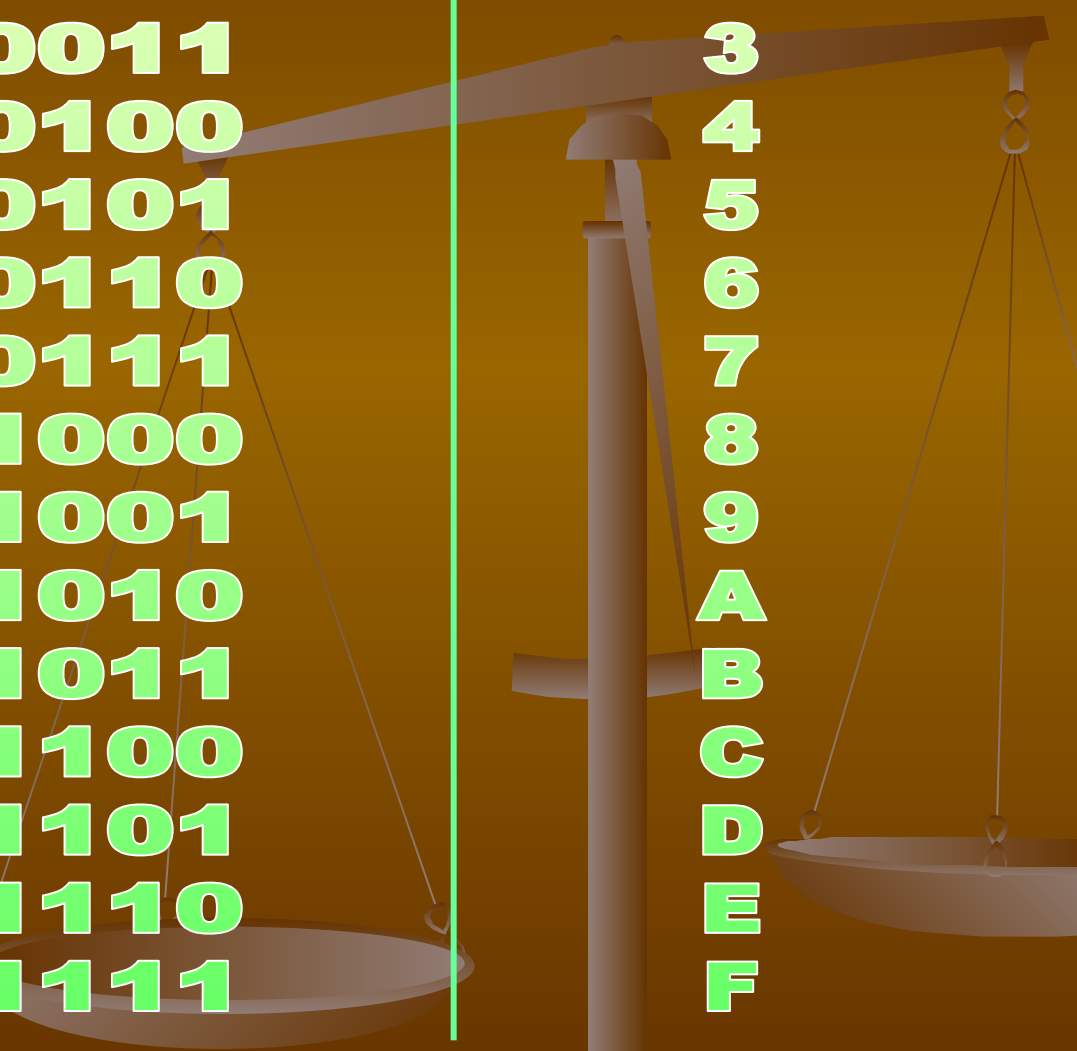
**16** (шестнадцатиричная): 0...9A B C D E F



**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



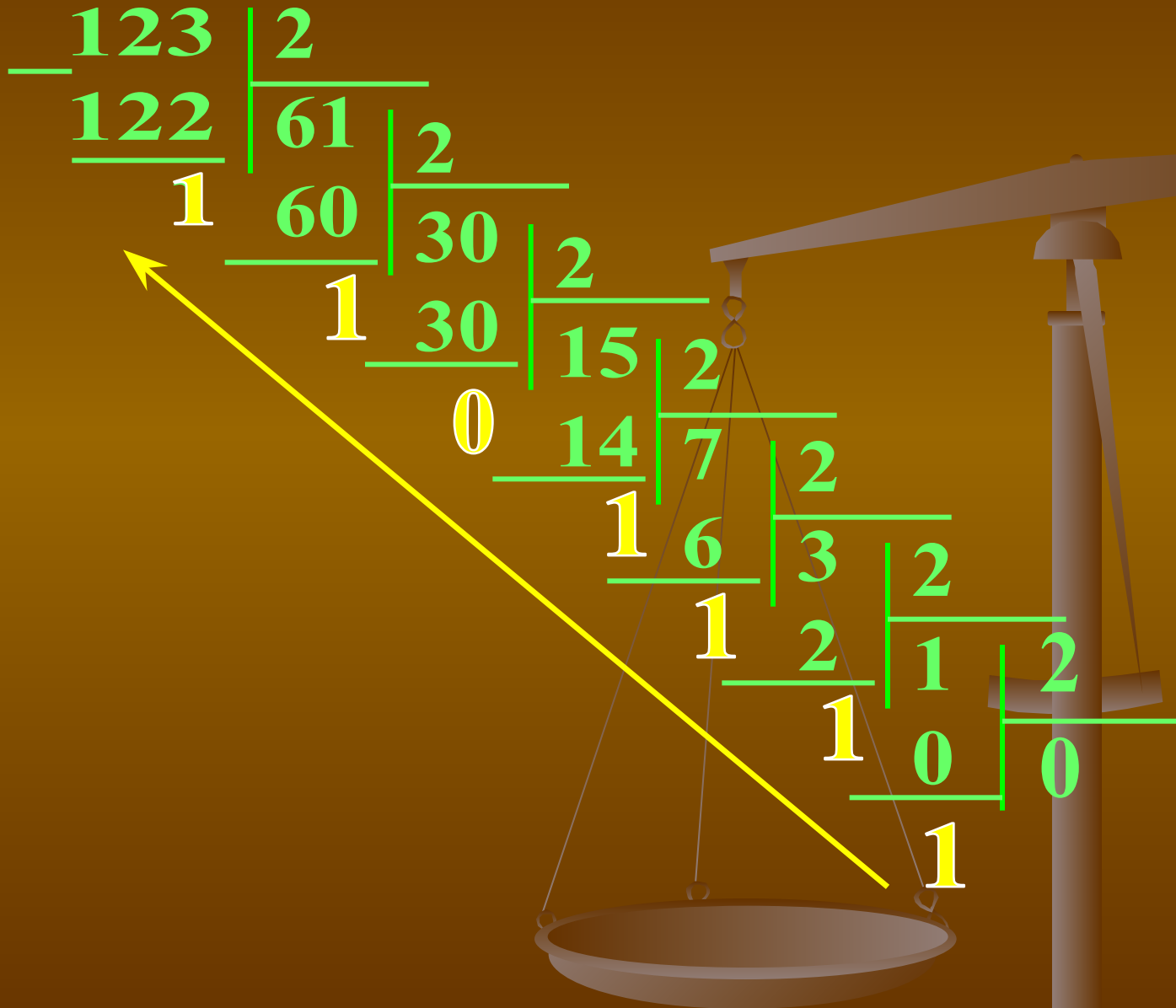


# 1) Из 10 в 2

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



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



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

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



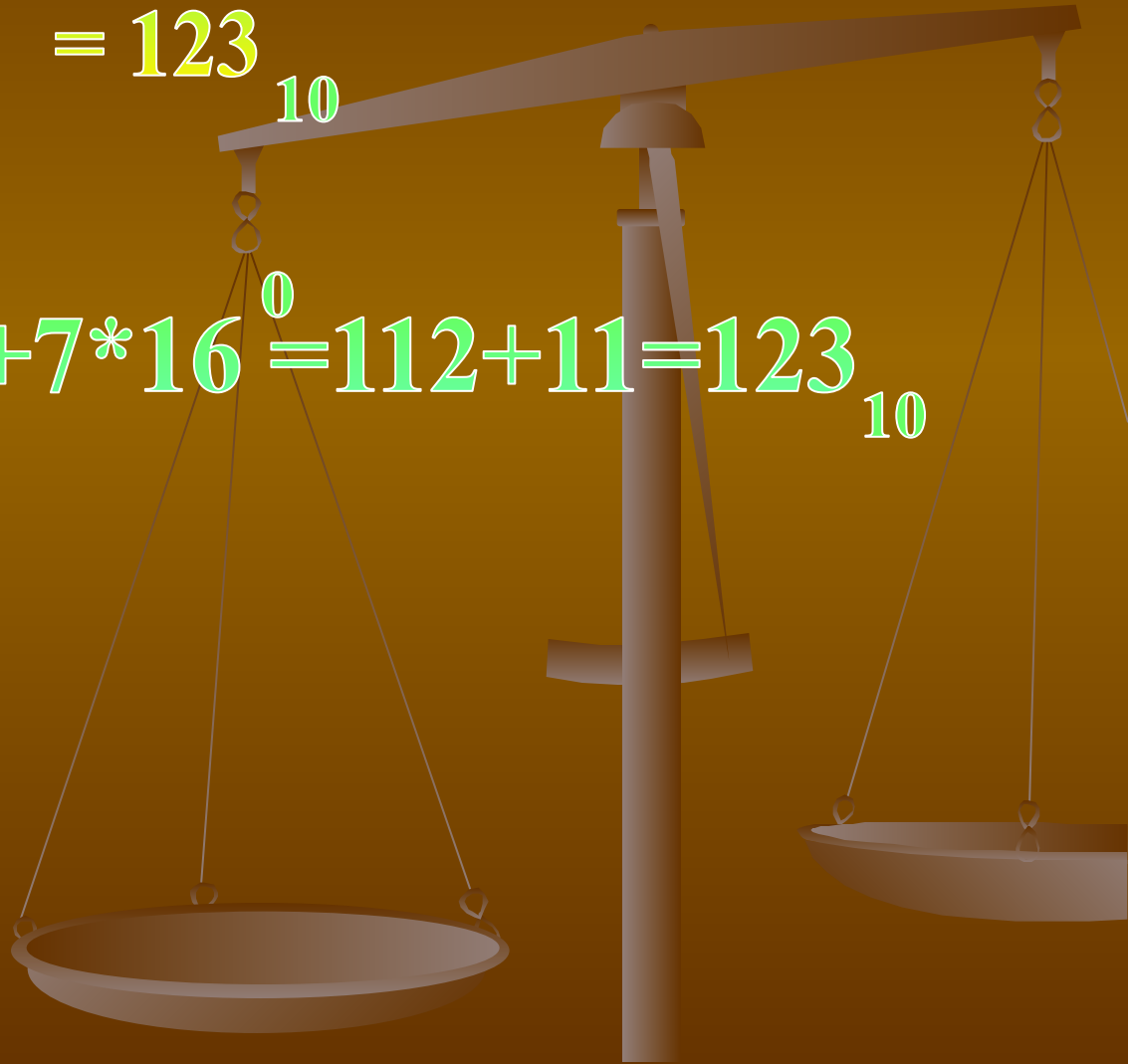
2) 2, 16 в 10

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



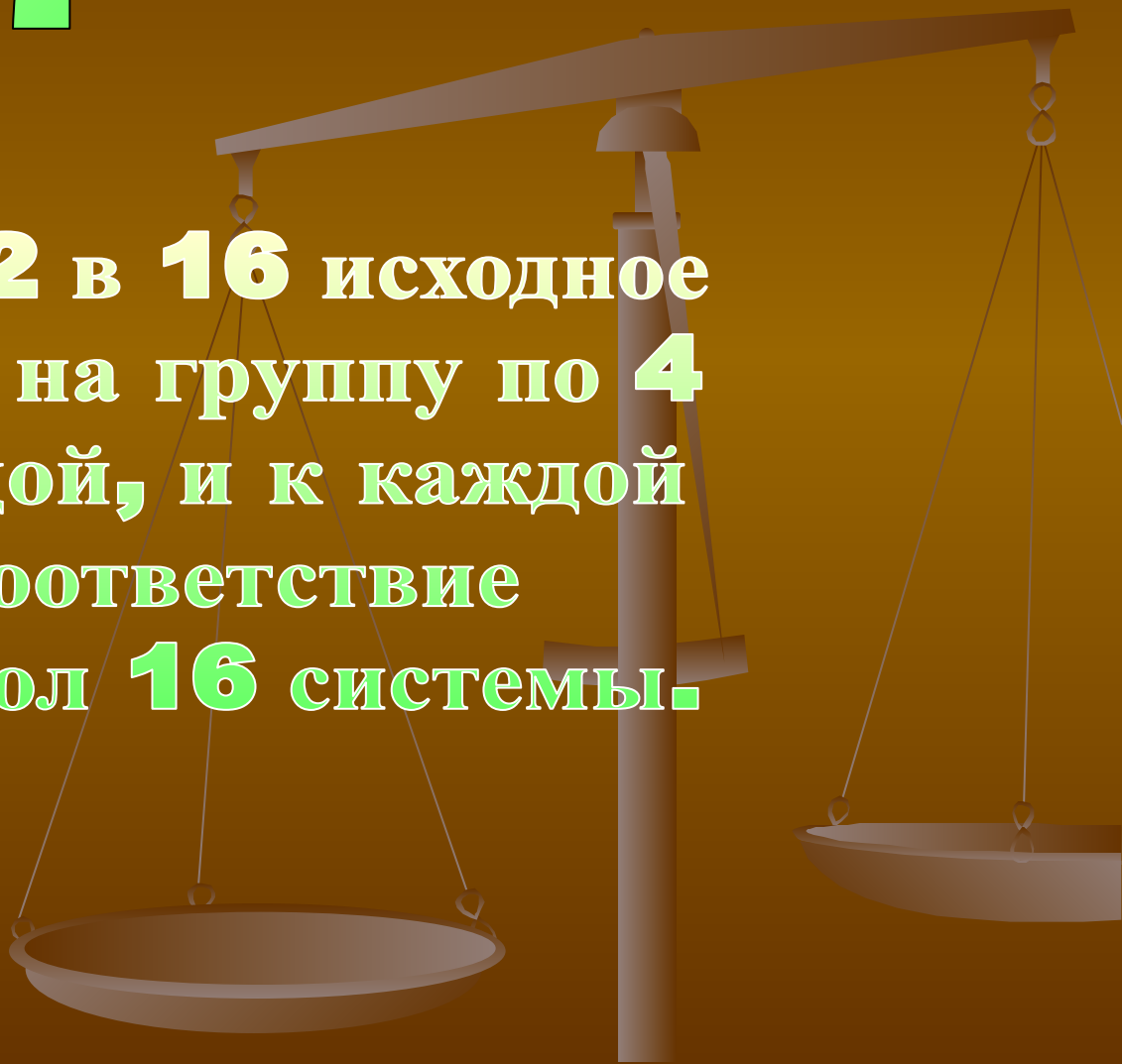
$$1111011_2 = 1*2^6 + 1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$$
$$= 123_{10}$$

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



# 3) 2 в 16 и 16 в 2

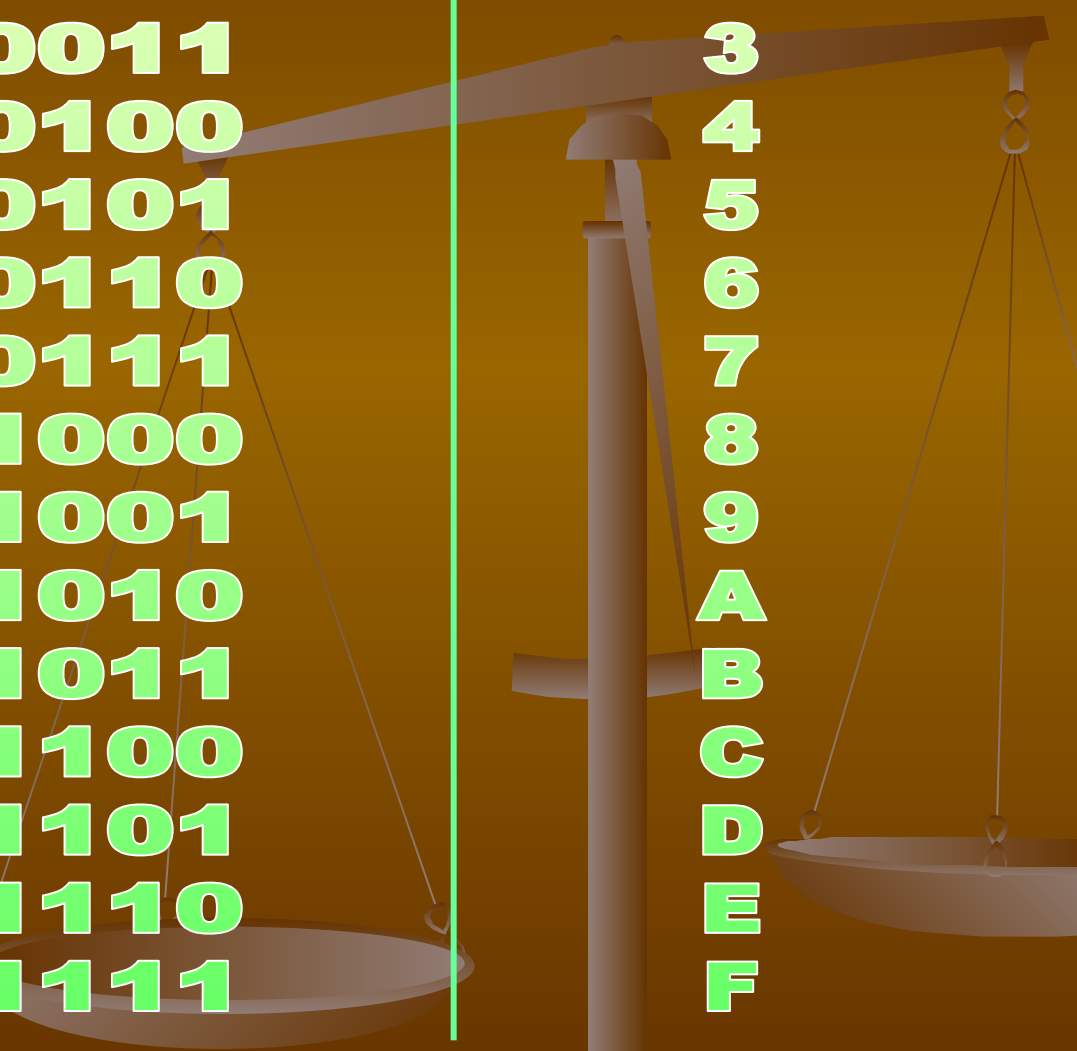
При переводе **2** в **16** исходное число делится на группу по **4** цифры в каждой, и к каждой группе в соответствие ставится символ **16** системы.



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

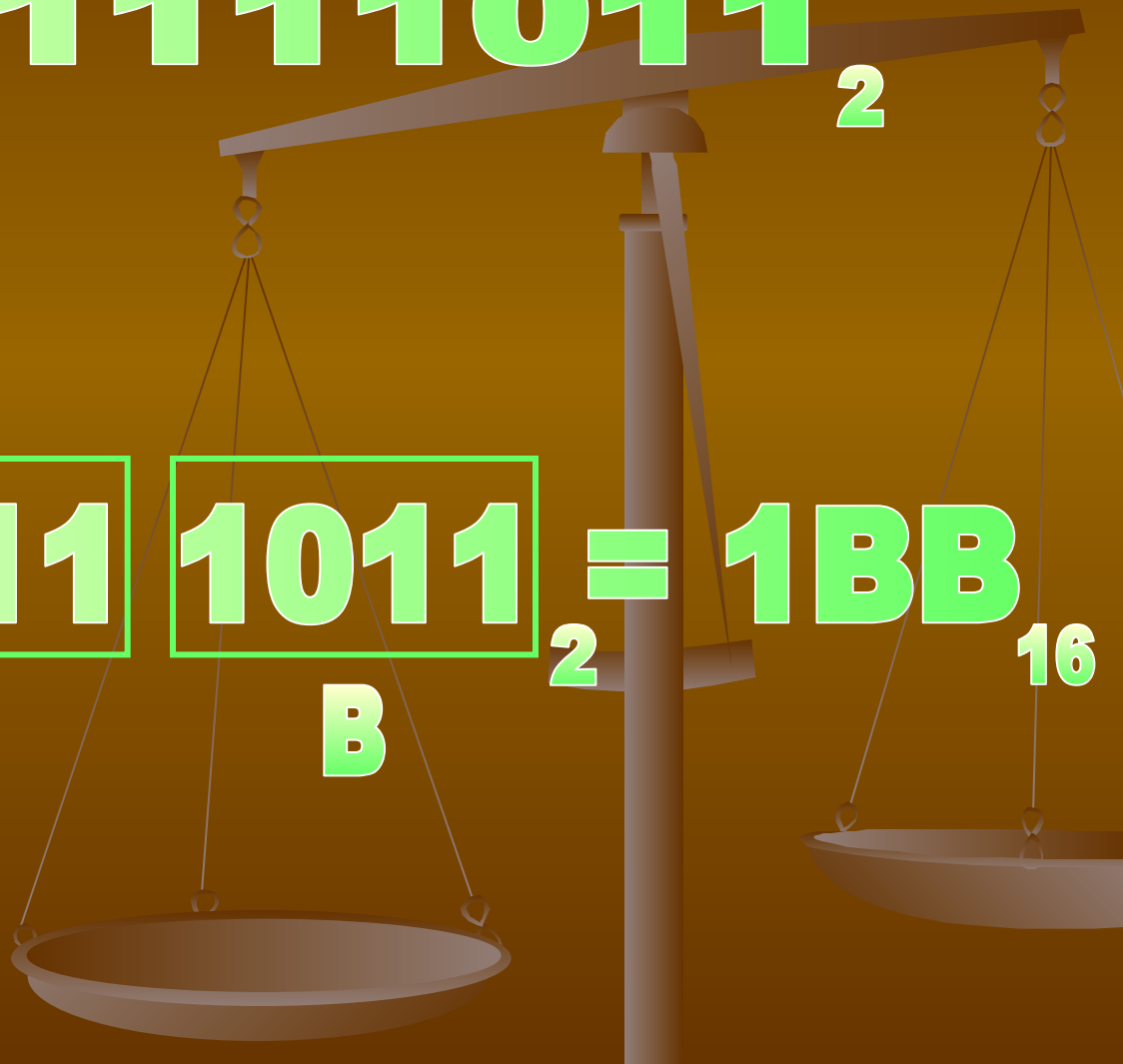
**2**  
**0000**  
**0001**  
**0010**  
**0011**  
**0100**  
**0101**  
**0110**  
**0111**  
**1000**  
**1001**  
**1010**  
**1011**  
**1100**  
**1101**  
**1110**  
**1111**

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

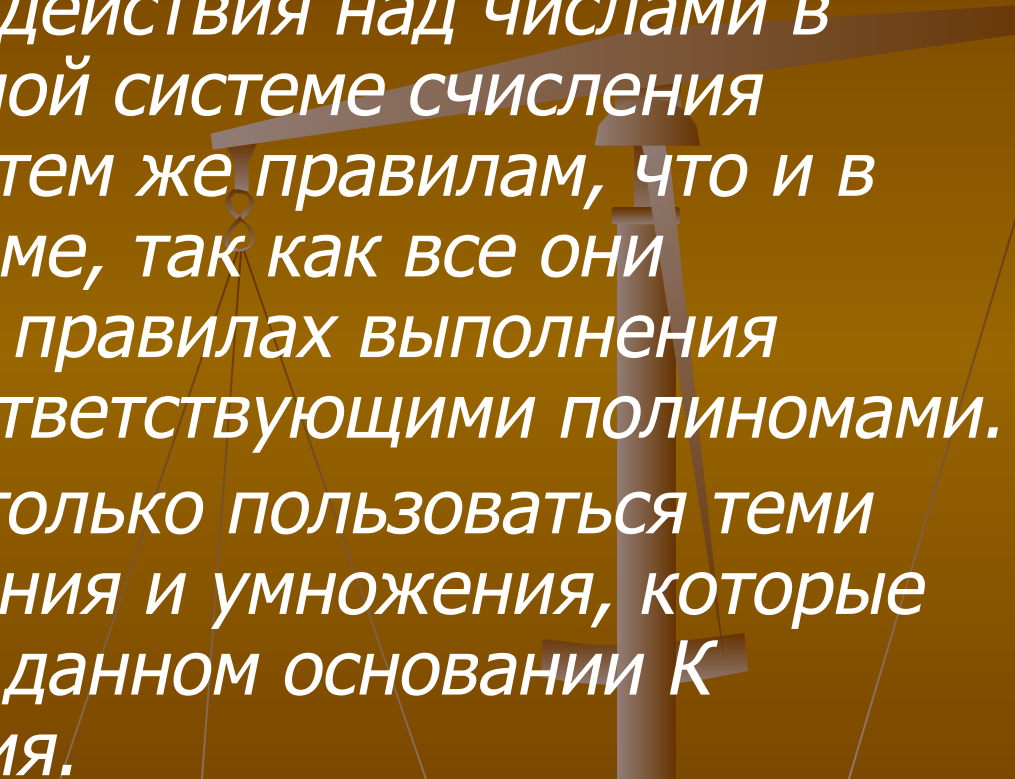


**7B**<sub>16</sub> = **01111011**<sub>2</sub>

**0001**<sub>1</sub> **1011**<sub>B</sub> **1011**<sub>B</sub> = **1BB**<sub>16</sub>





- 
- *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

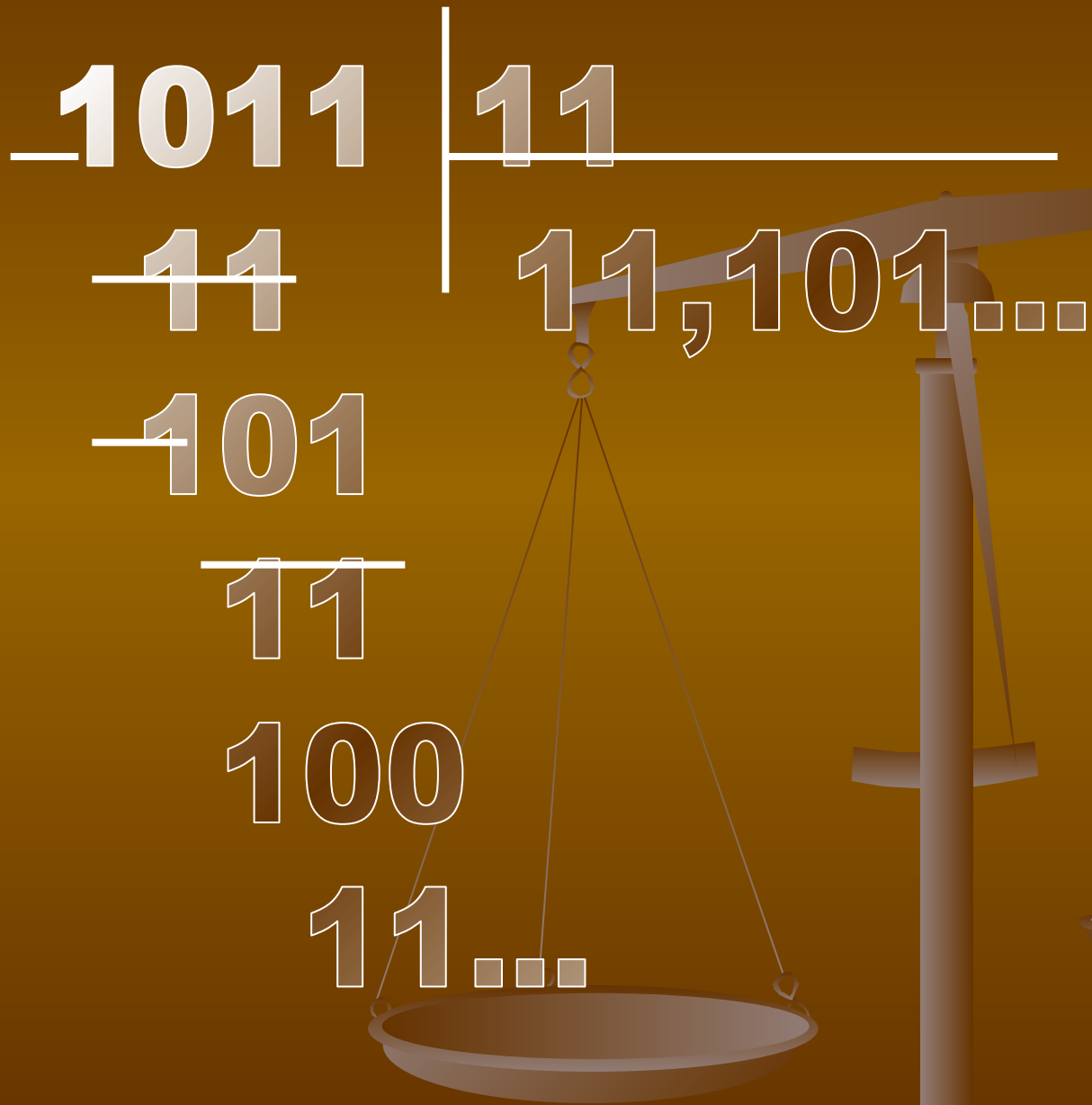
0

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:

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

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

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



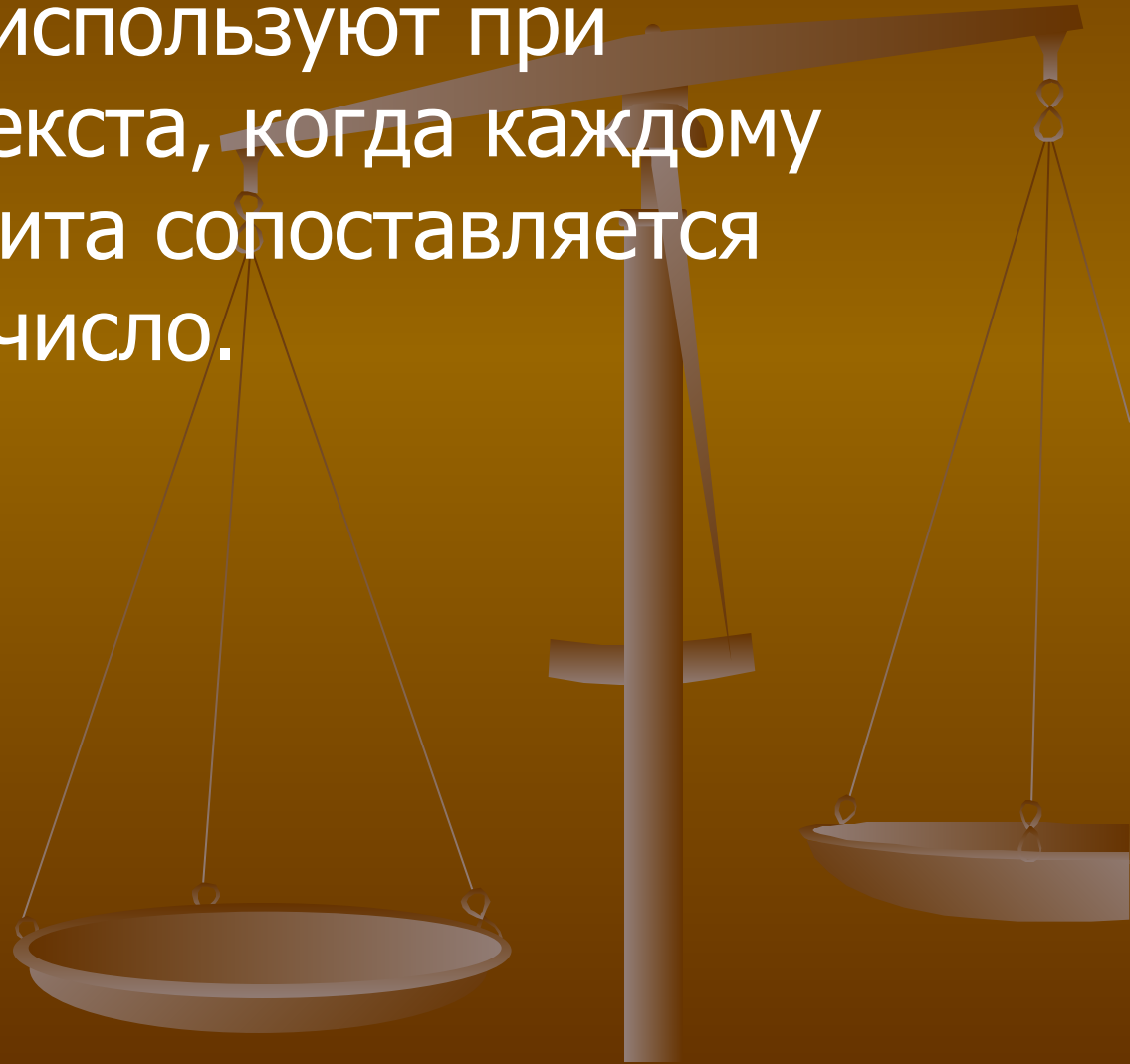
**0,123456789\*10**

**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:

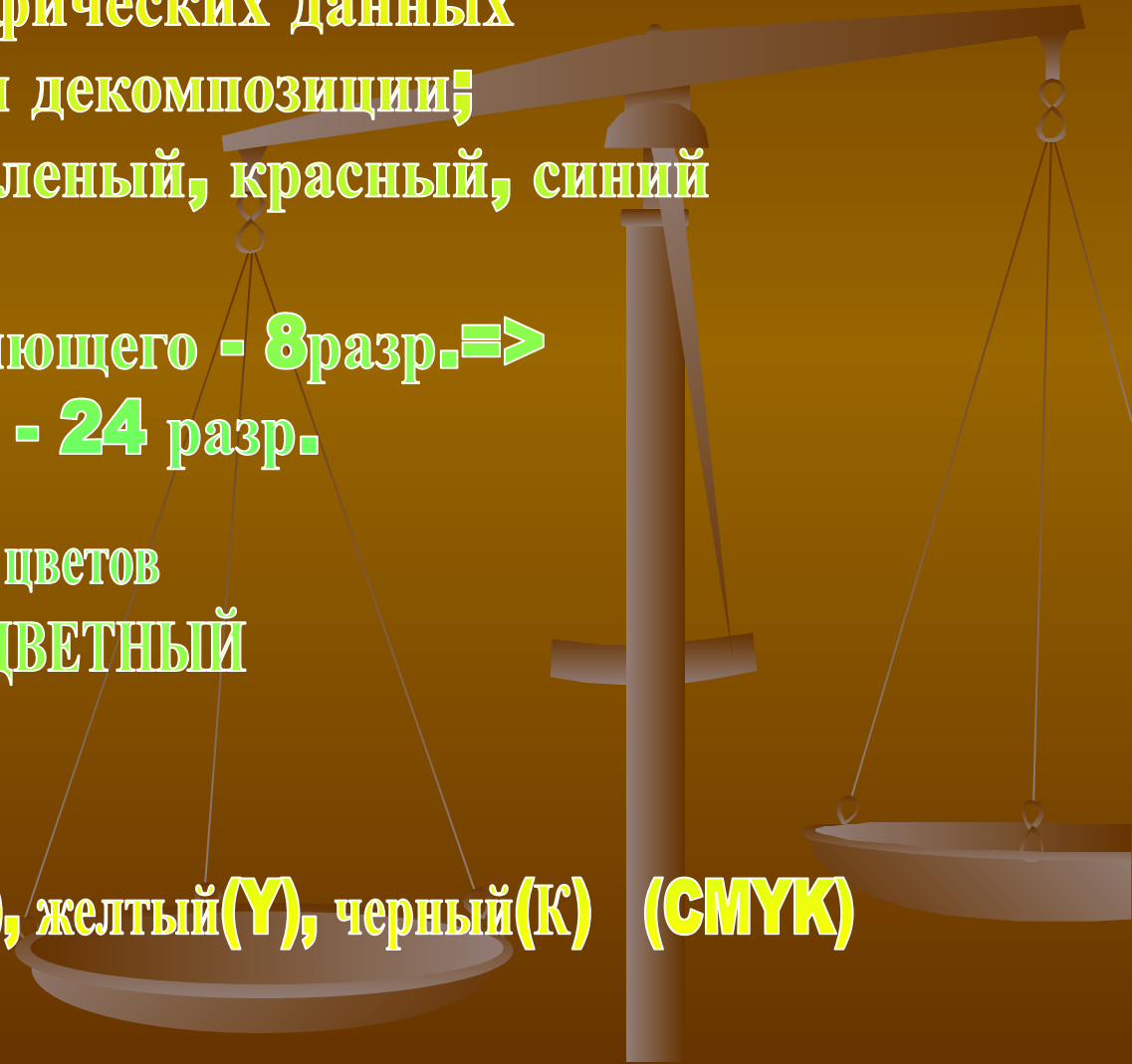
Для кодирования графических данных применяется принцип декомпозиции; производные цвета зеленый, красный, синий (RGB)

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) (СМУК)



# Кодирование звуковых данных:

Метод FM

Метод Wave-Table

