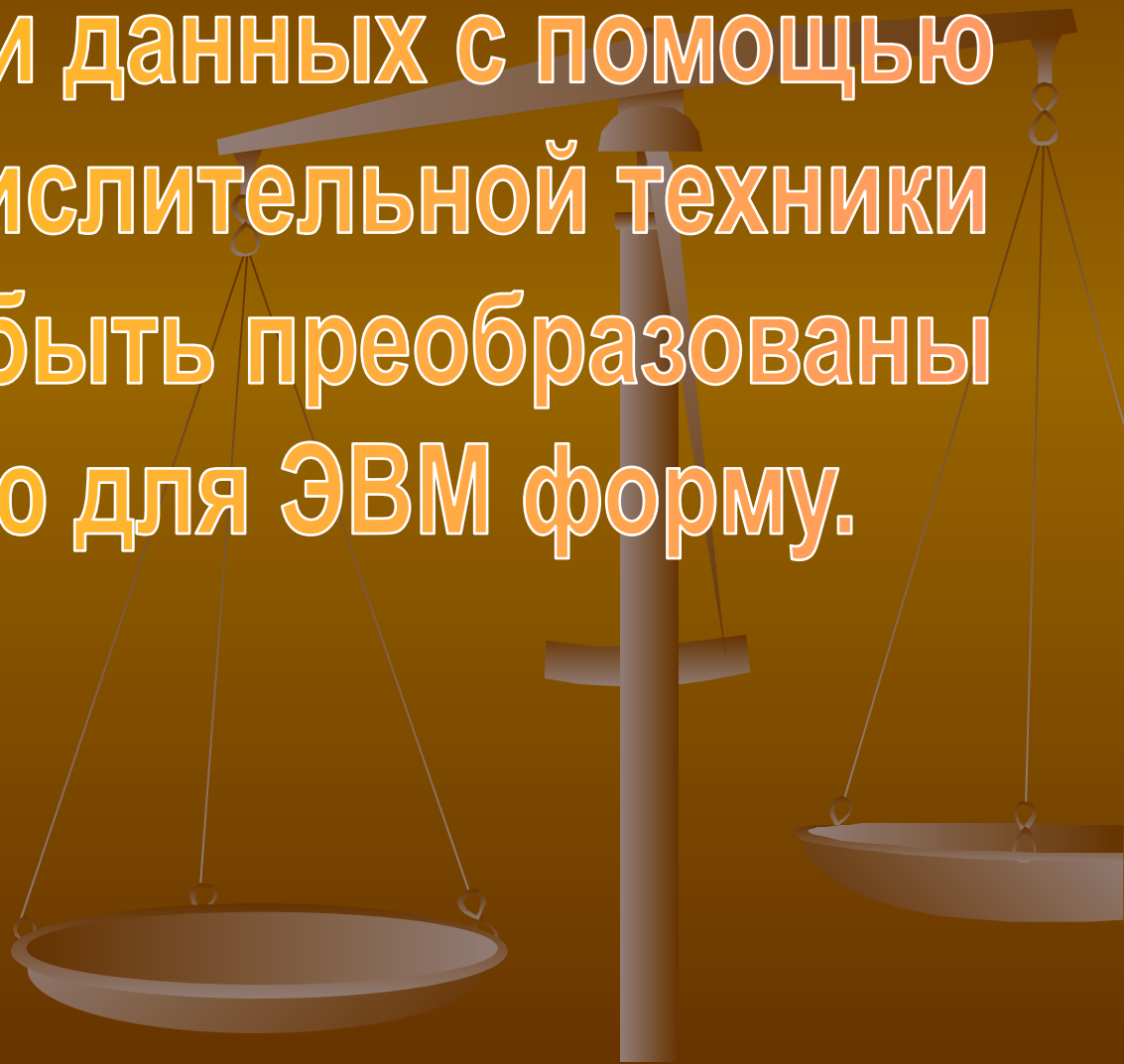


Математические основы информатики

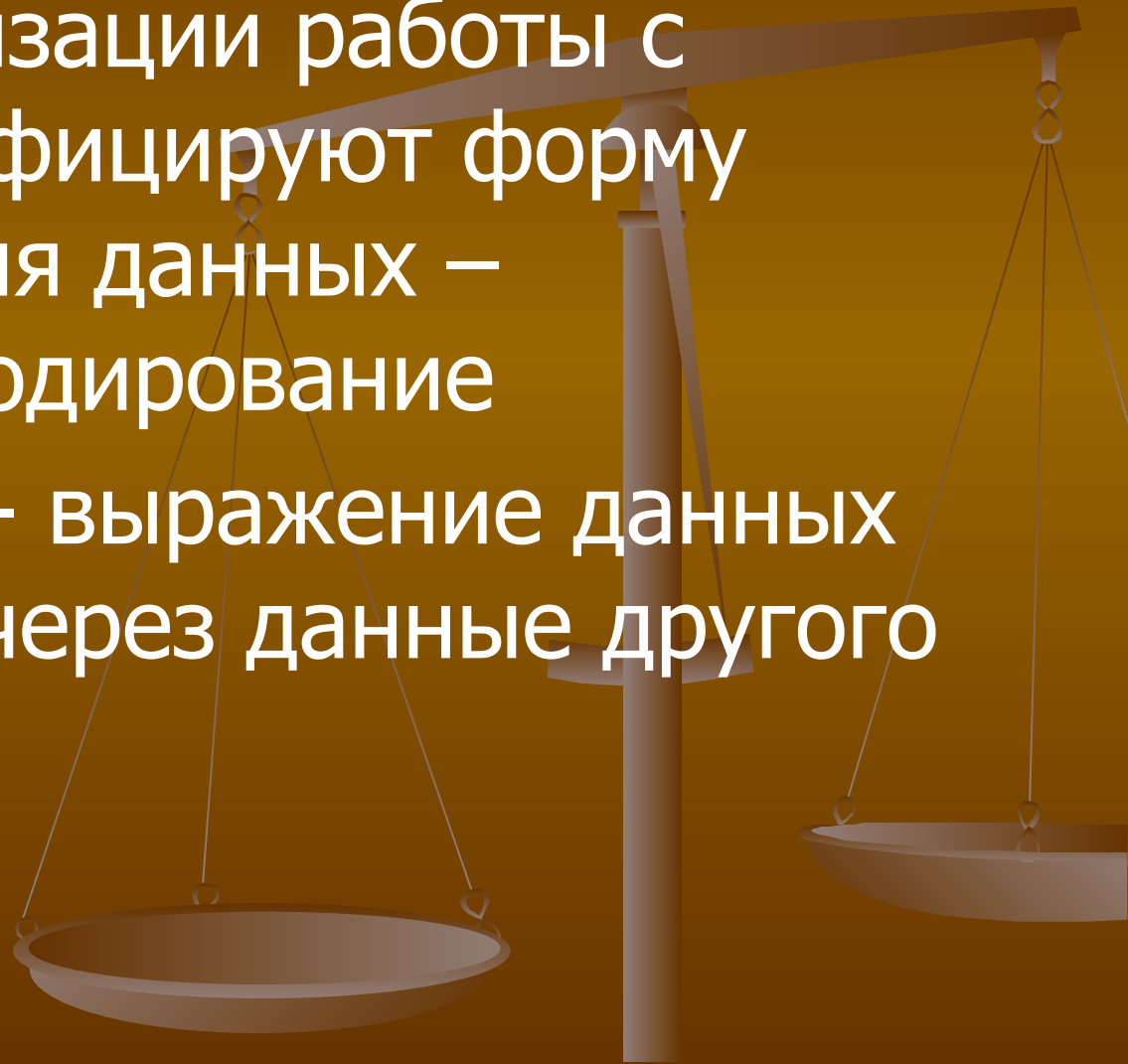
Единицы представления
информации

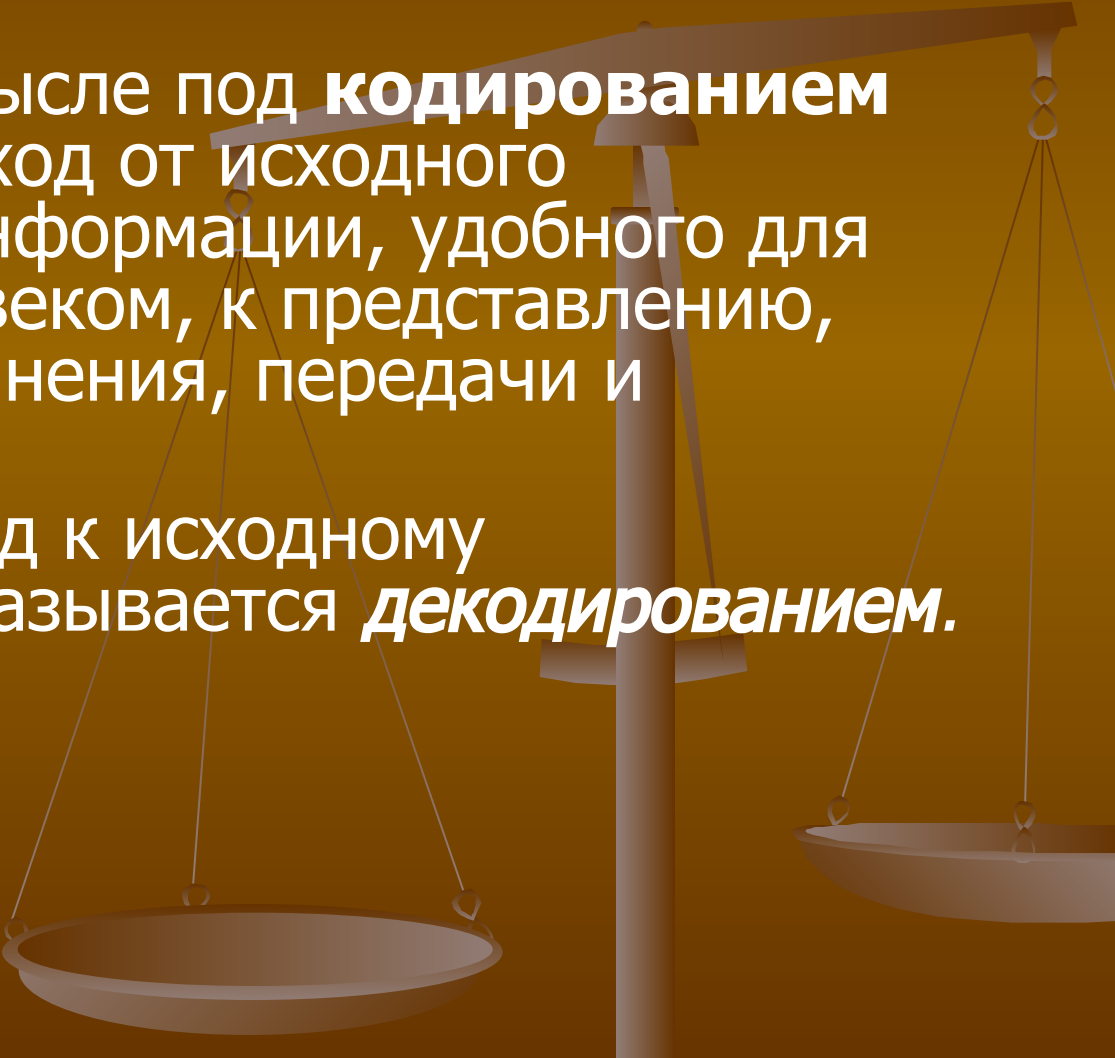


Для обработки данных с помощью средств вычислительной техники они должны быть преобразованы в понятную для ЭВМ форму.



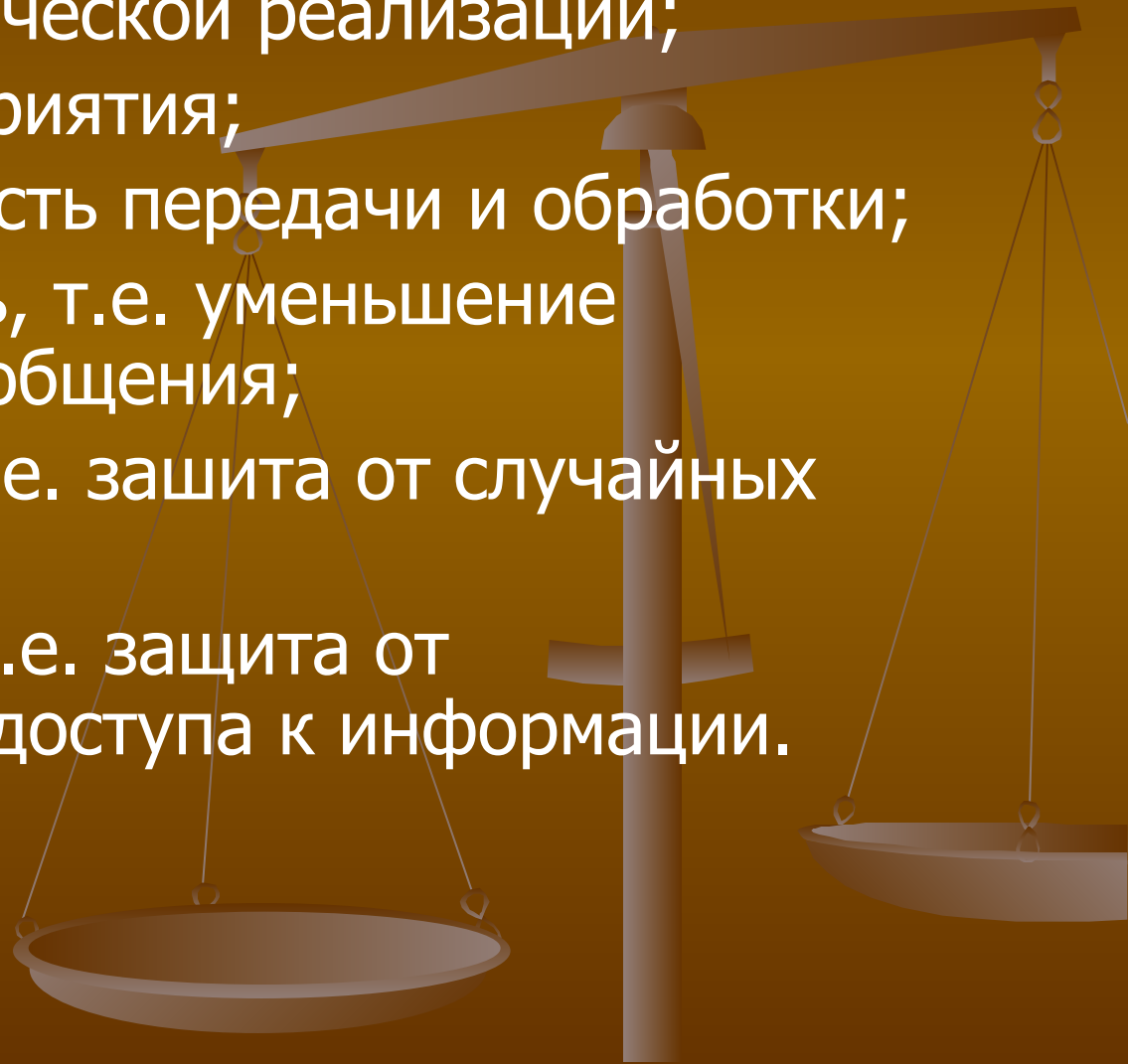
- Для автоматизации работы с данными унифицируют форму представления данных – применяют кодирование
- Кодирование- выражение данных одного типа через данные другого типа.



- 
- 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**.

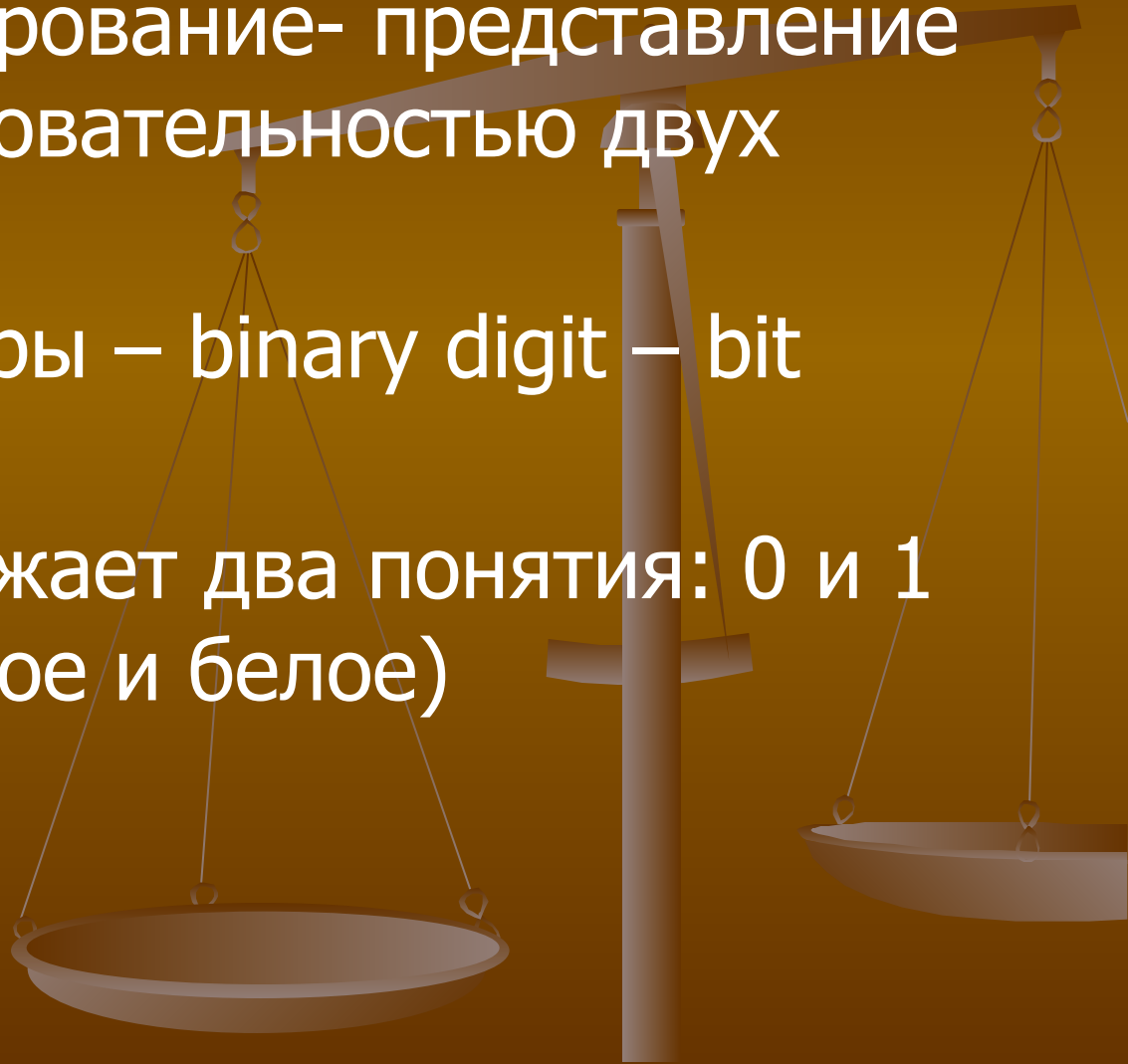
При кодировании информации ставятся следующие цели:

- 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)



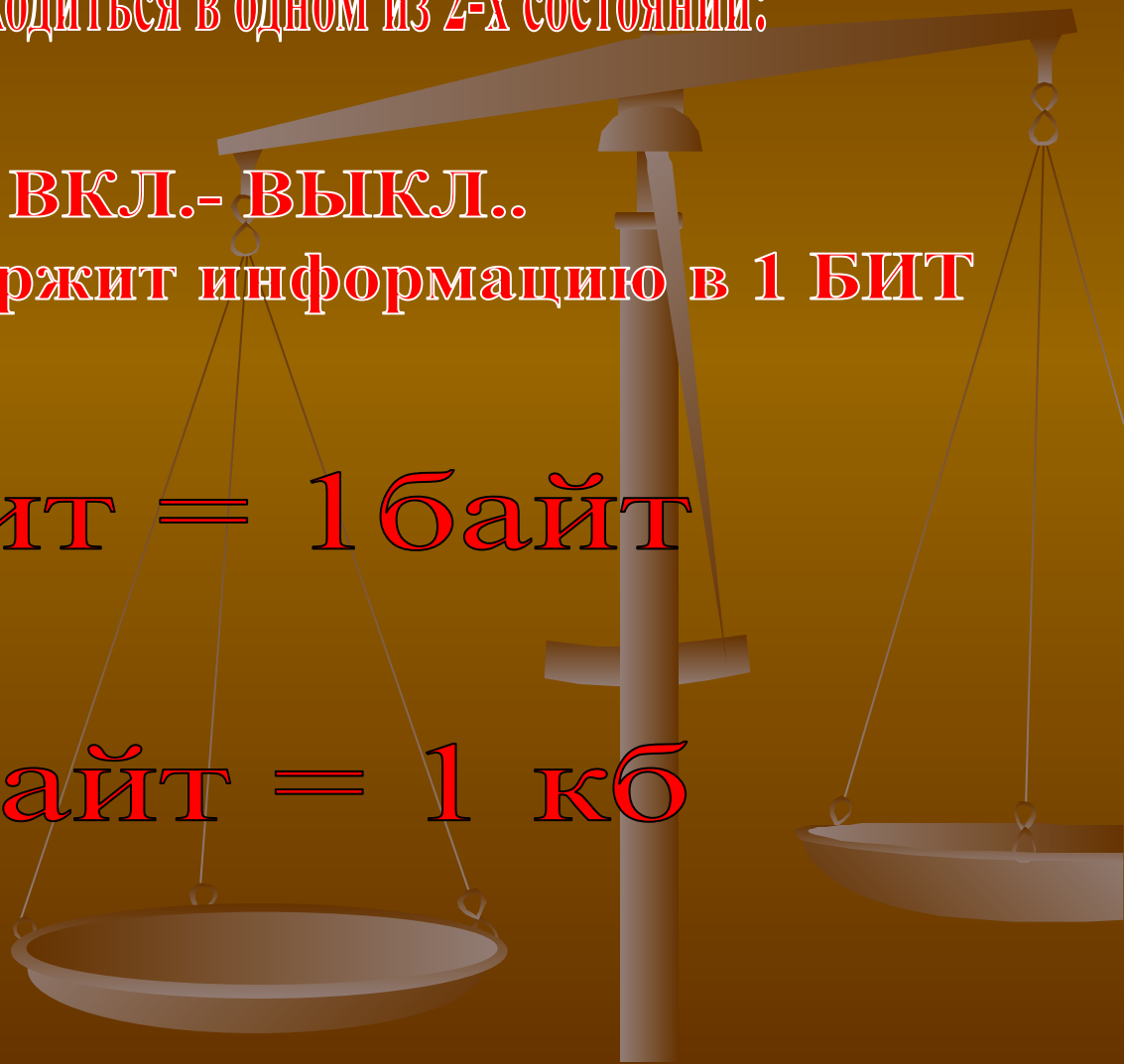
В качестве эталона меры измерения информации выбран абстрактный объект,
который может находиться в одном из 2-х состояний:

ДА - НЕТ, ВКЛ.- ВЫКЛ..

Такой объект содержит информацию в 1 БИТ

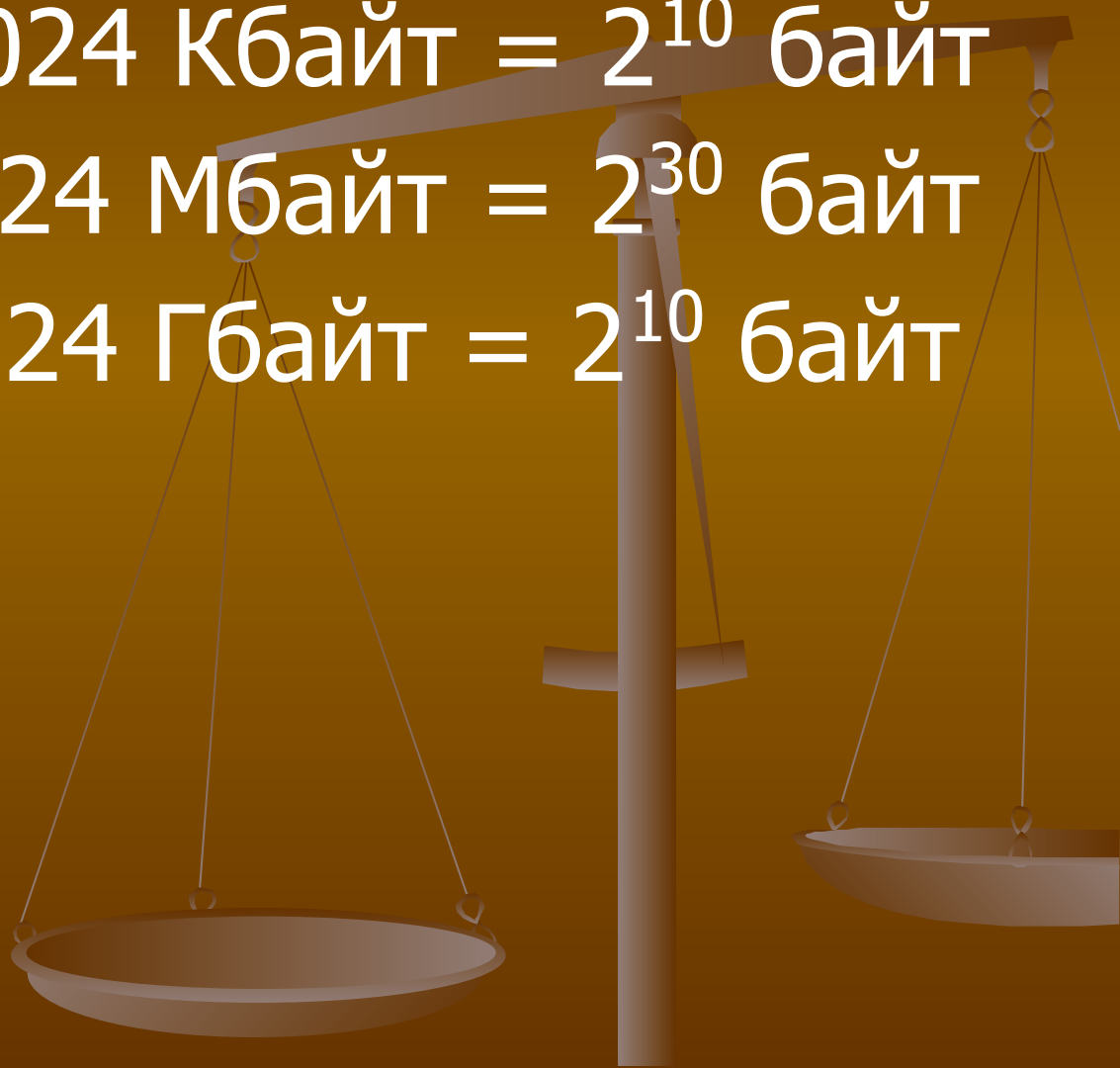
8 бит = 1 байт

2^{10} байт = 1 кб



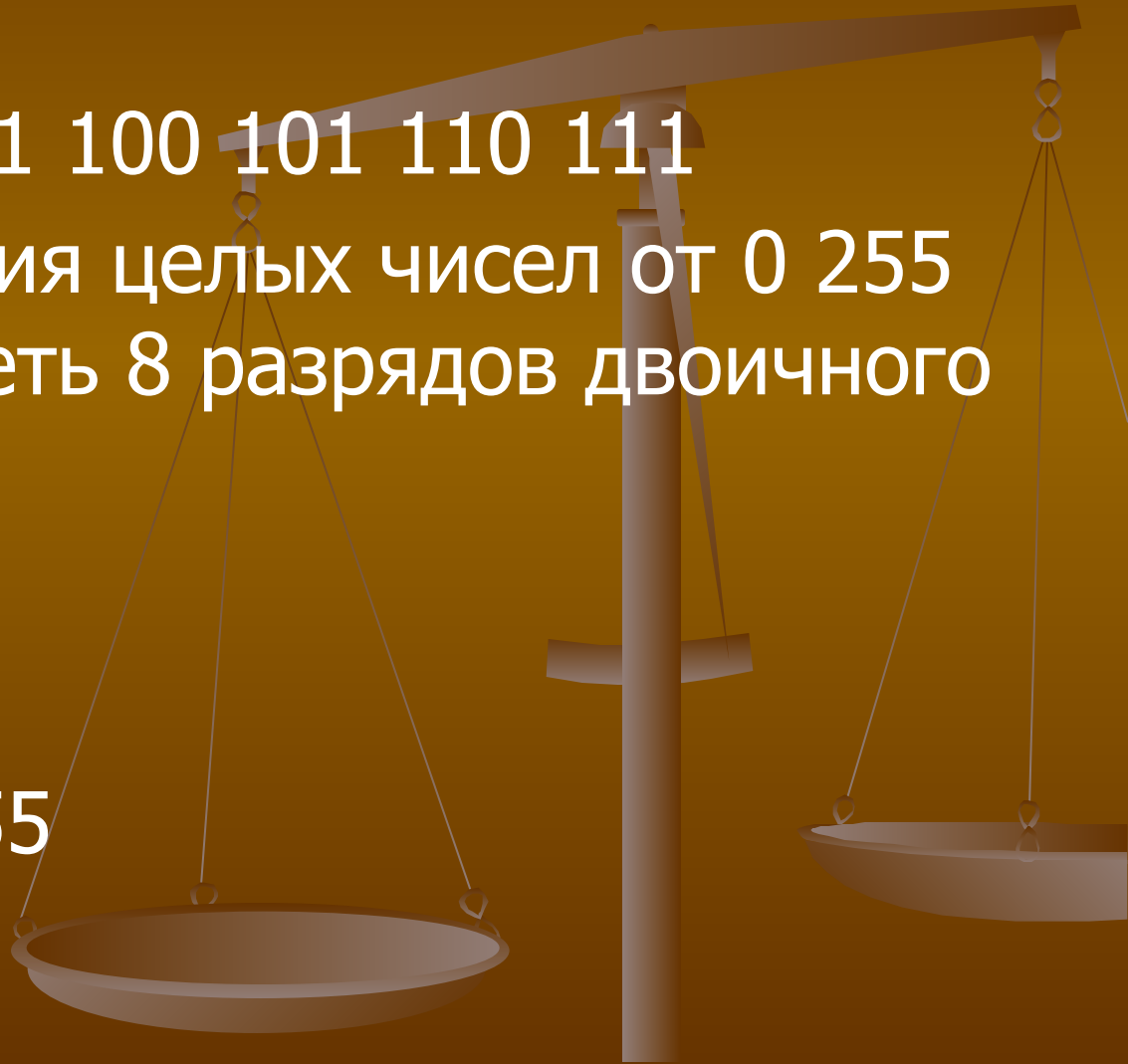
Единицы измерения данных

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



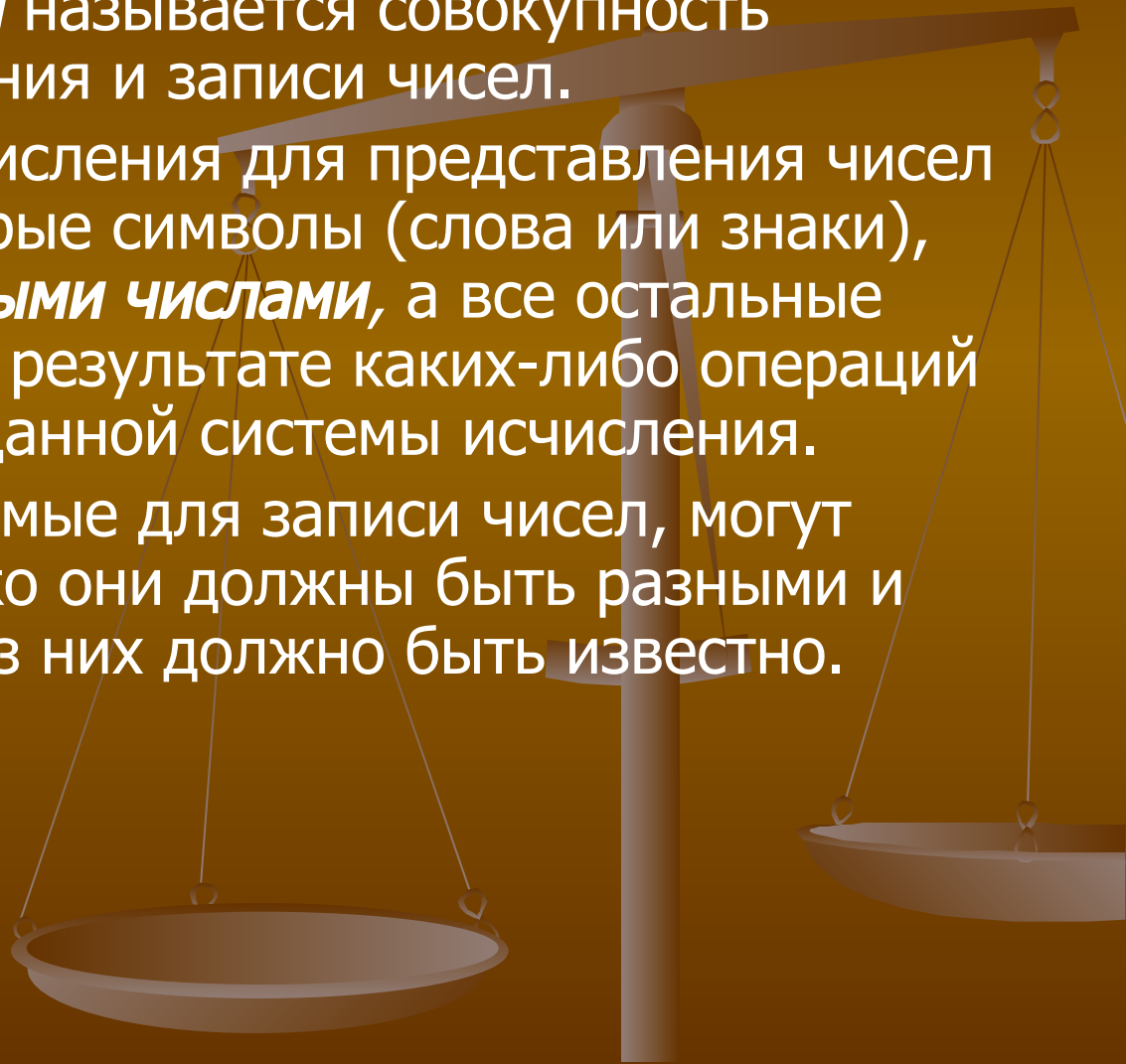
Кодирование данных двоичным кодом

- 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



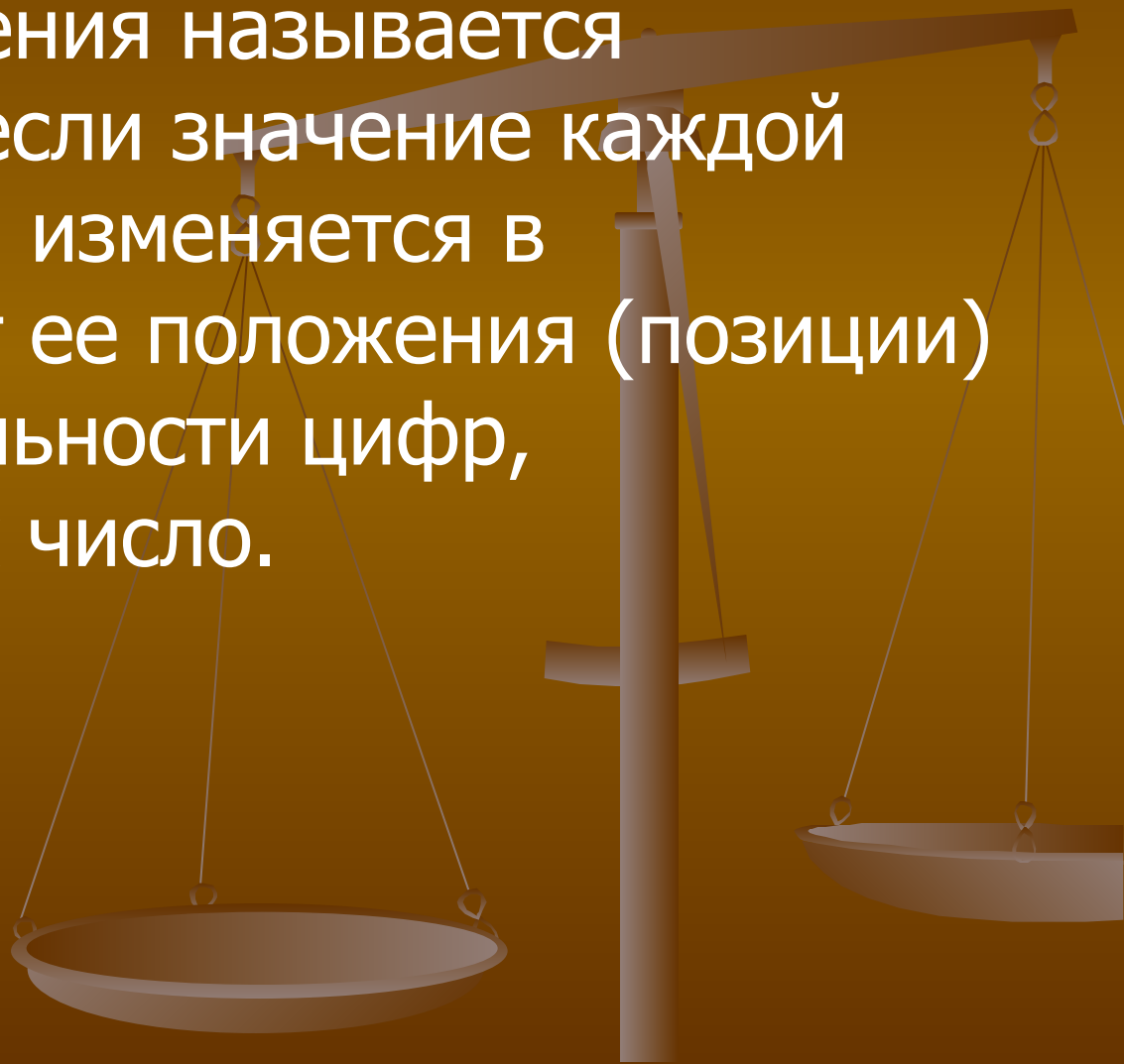
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

- **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 :

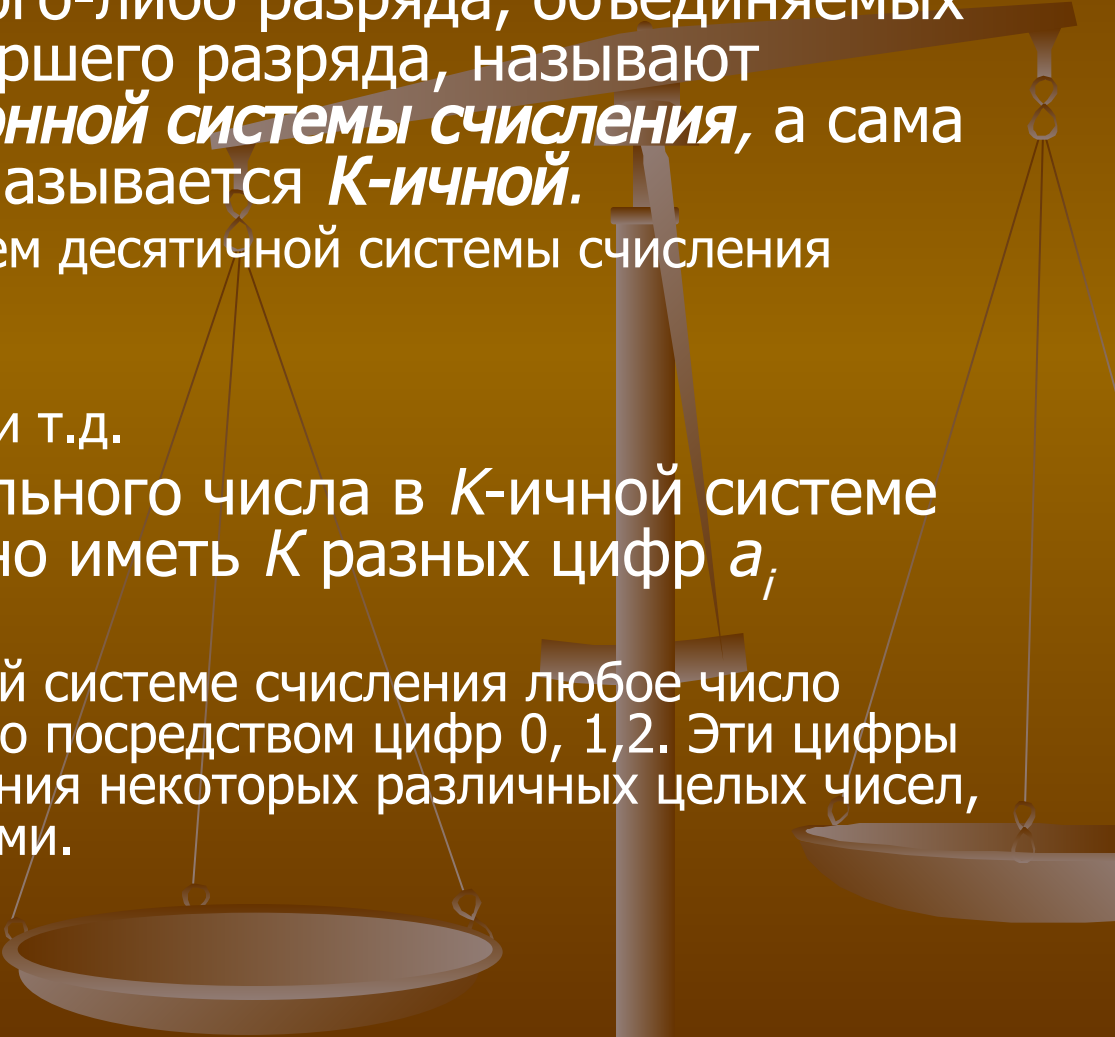
$$3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}.$$

- 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 (двочная): 0,1

16 (шеснадицатиричная): 0...9AВСDEF



10

2

16

0

0000

0

1

0001

1

2

0010

2

3

0011

3

4

0100

4

5

0101

5

6

0110

6

7

0111

7

8

1000

8

9

1001

9

10

1010

A

11

1011

B

12

1100

C

13

1101

D

14

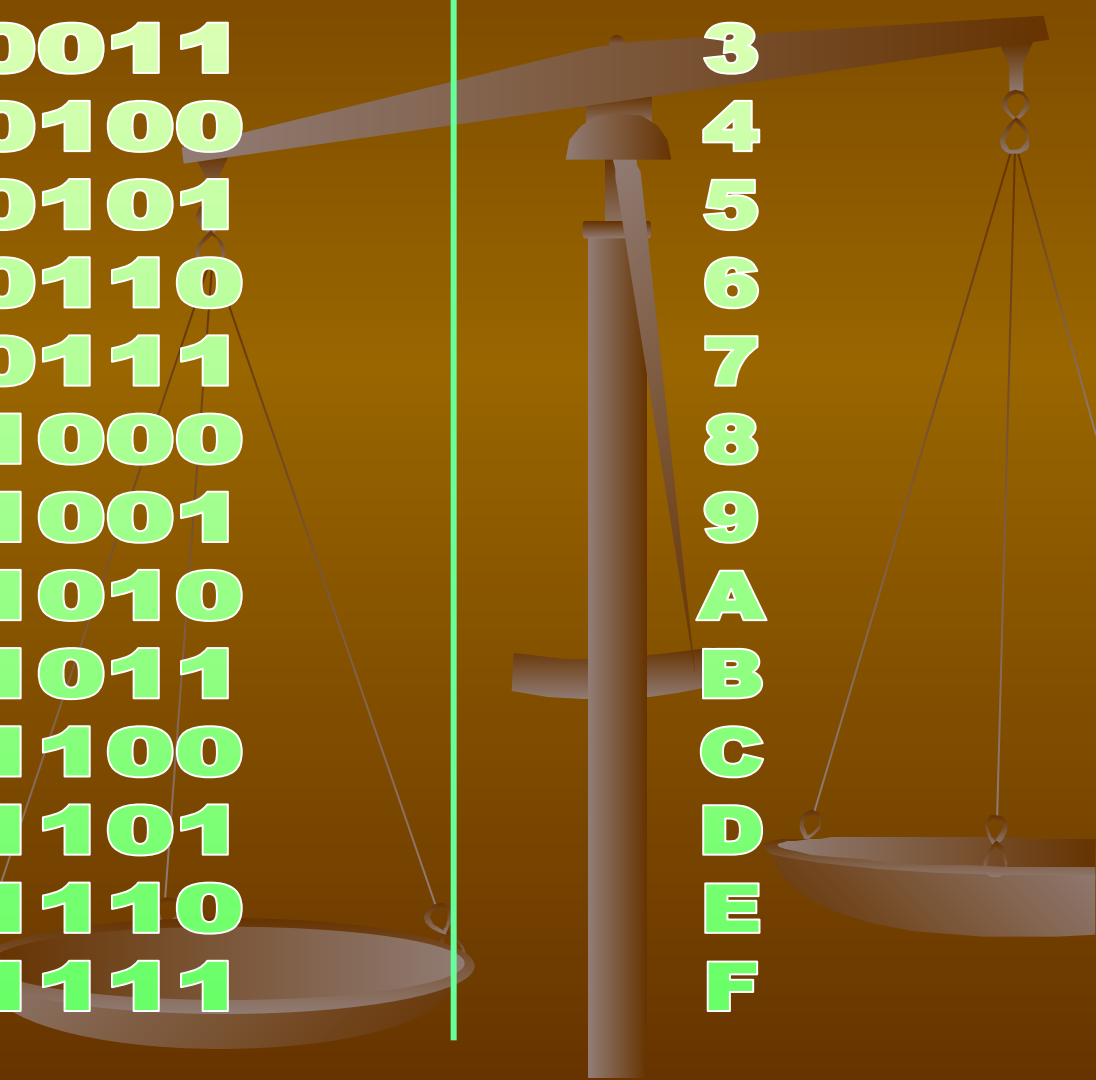
1110

E

15

1111

F



Правила перевода из одной системы счисления в другую

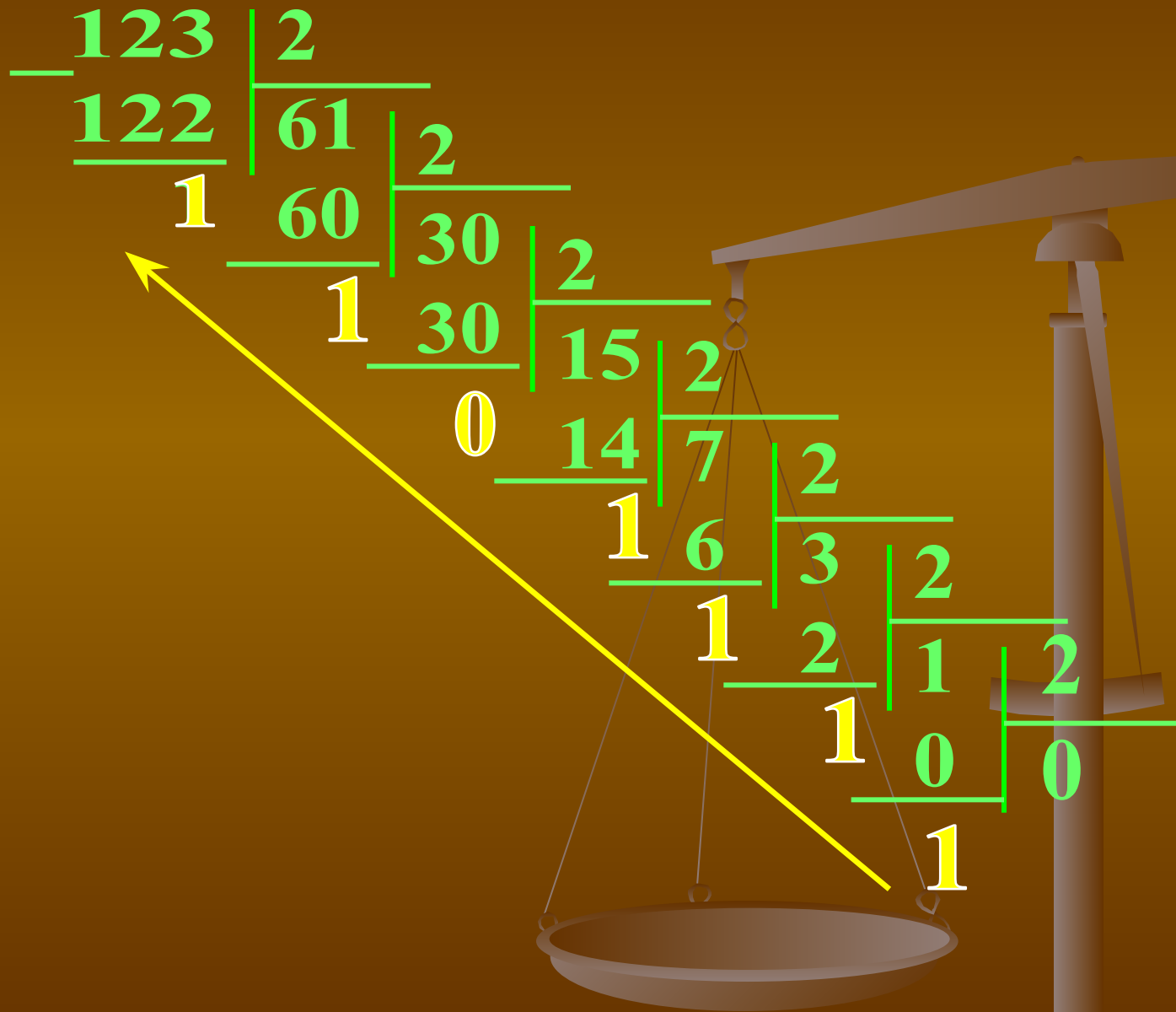


1) Из 10 в 2

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

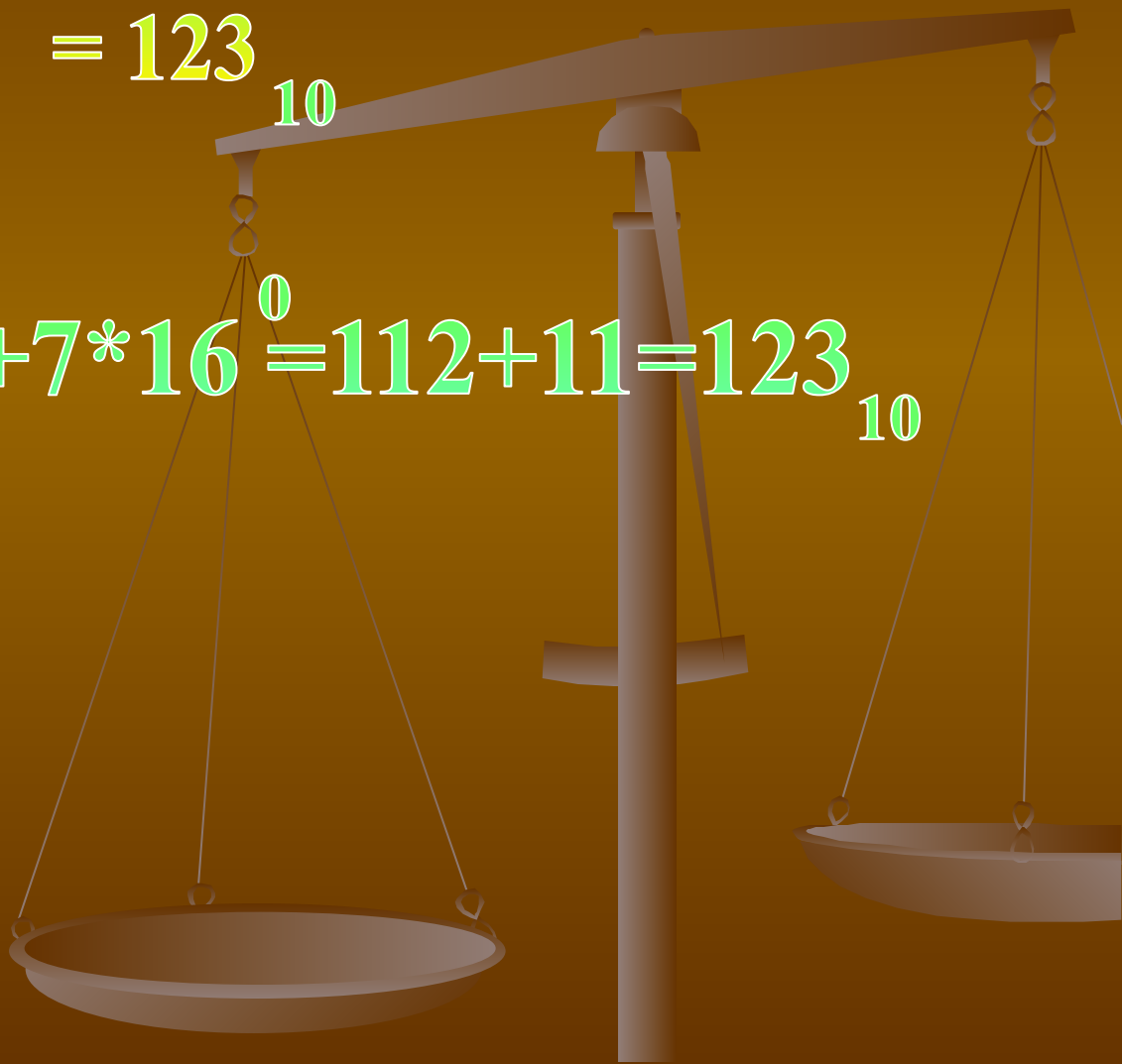
Исходное число раскрывается как
сумма n^* -ий соответствующих цифр
исходного числа на основание
исходной С/С в нужной степени.



$$1111011_2 = 1*2^6 + 1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$$

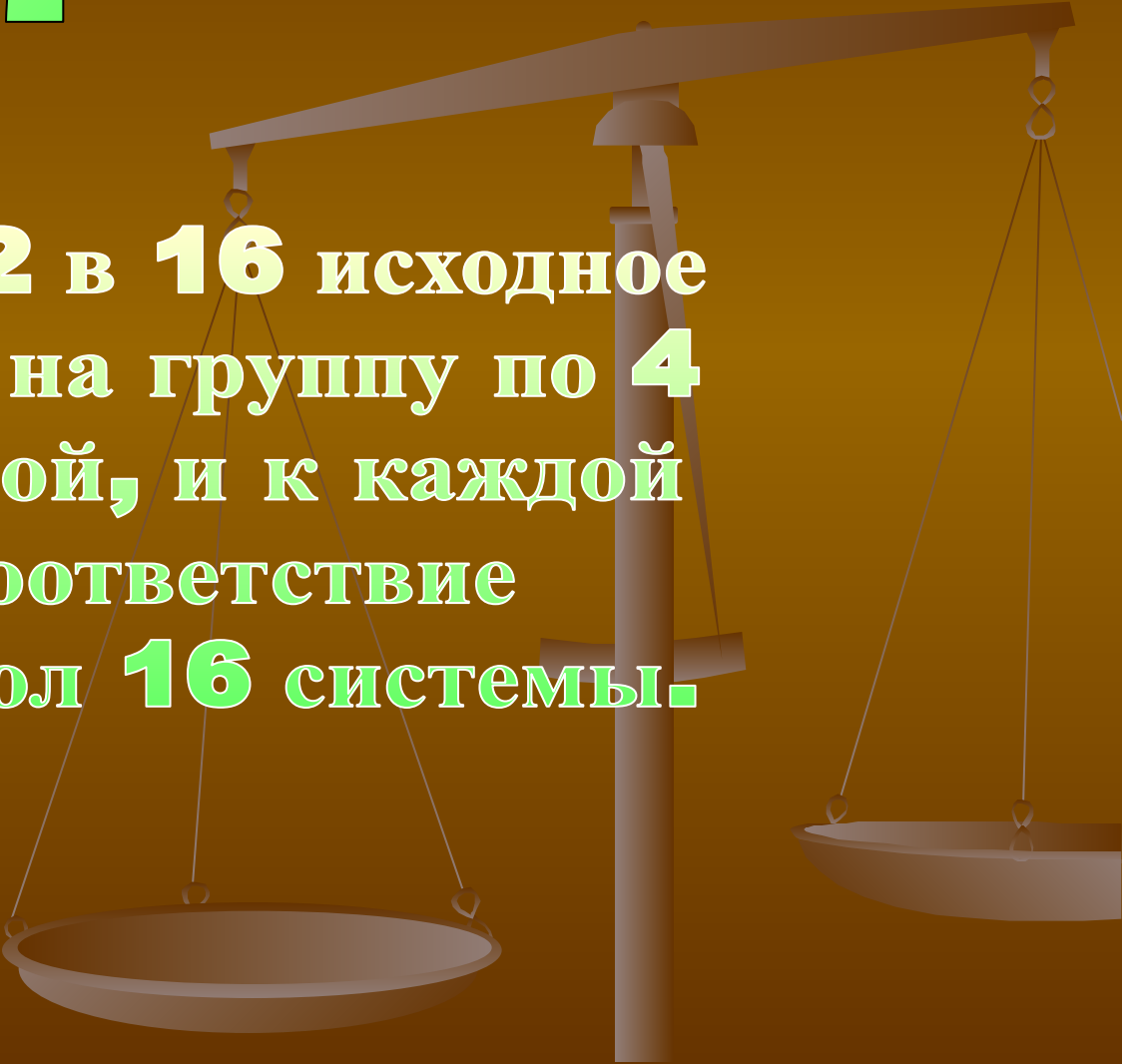
$$= 123_{10}$$

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



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

2

16

0

0000

0

1

0001

1

2

0010

2

3

0011

3

4

0100

4

5

0101

5

6

0110

6

7

0111

7

8

1000

8

9

1001

9

10

1010

A

11

1011

B

12

1100

C

13

1101

D

14

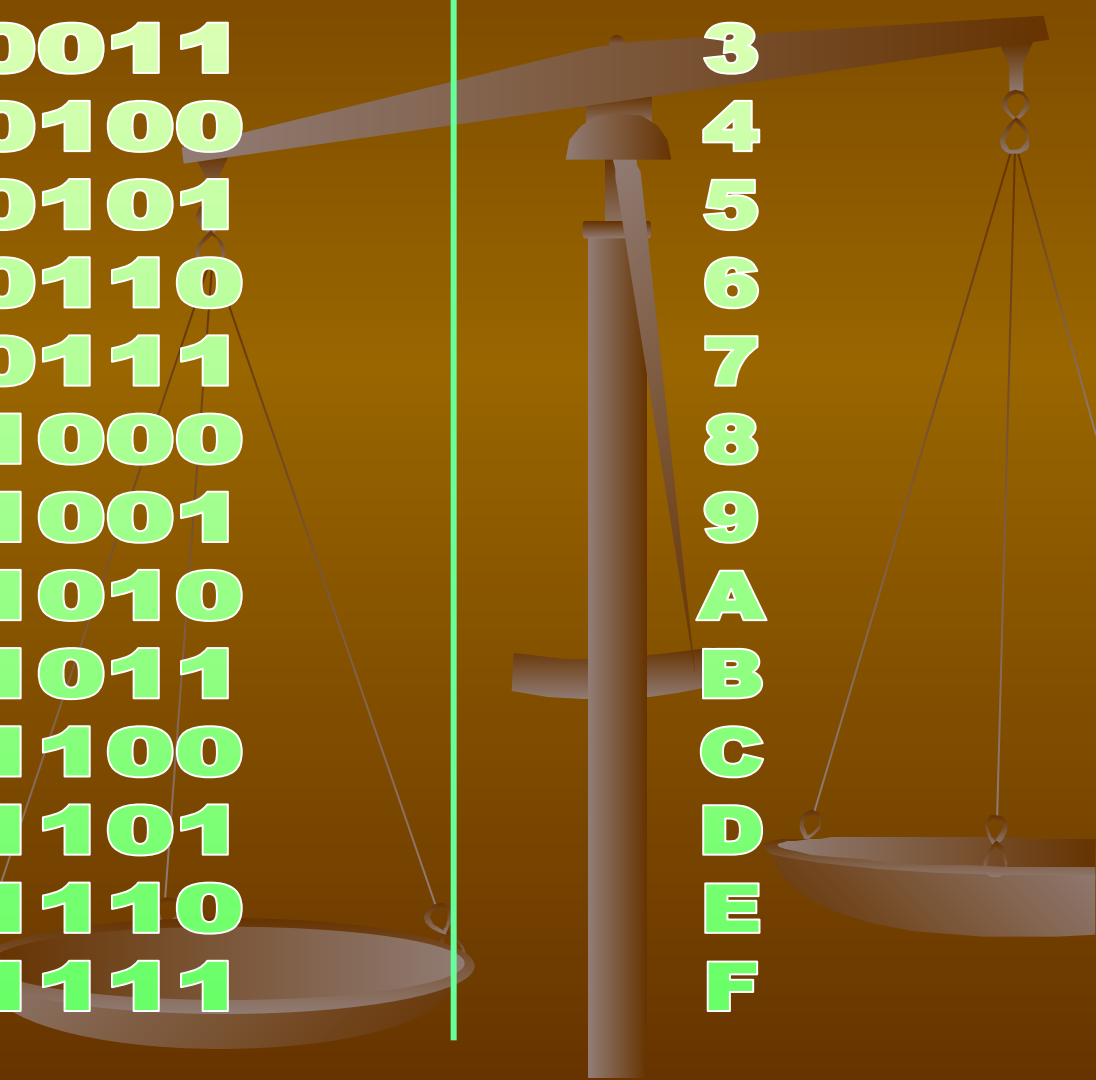
1110

E

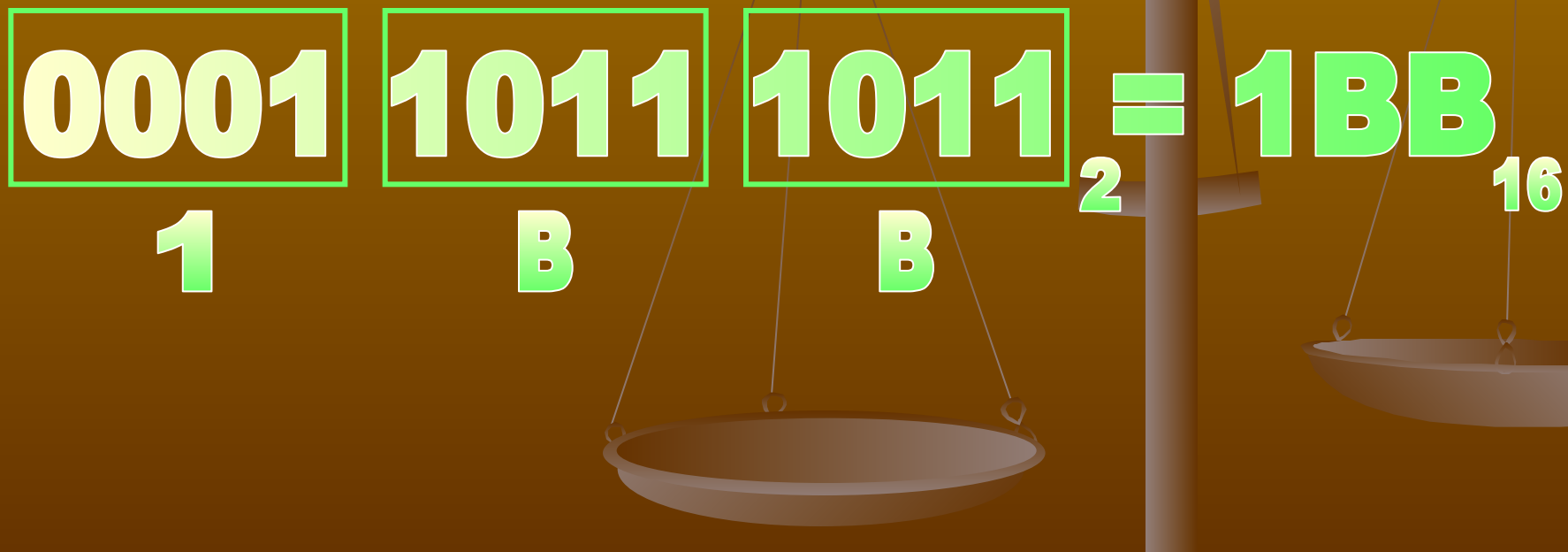
15

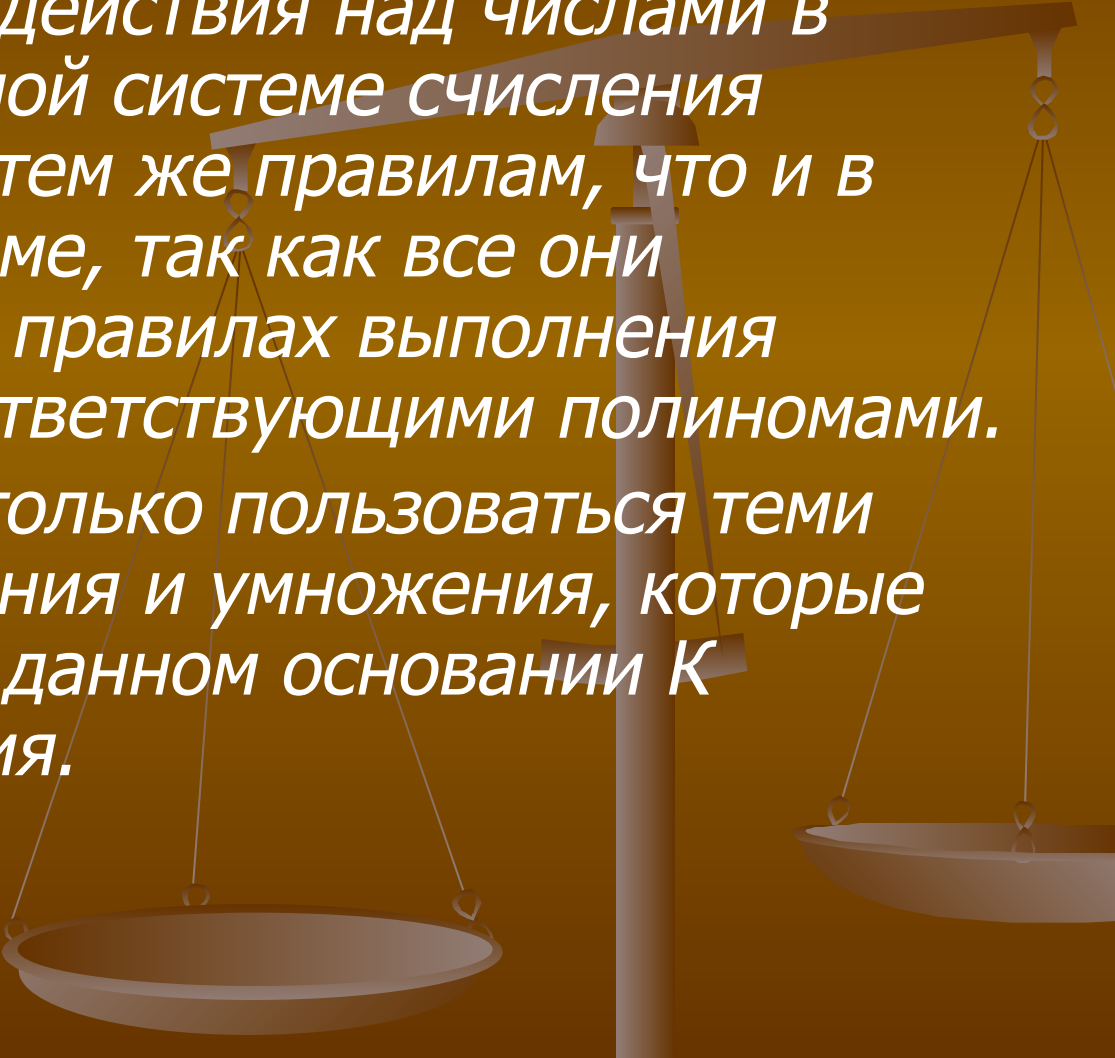
1111

F



7B₁₆ = **01111011**₂



- 
- 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



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



$$\begin{array}{r|l} 1011 & 11 \\ \hline 11 & 11,101\dots \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \hline \end{array}$$

$$100$$

$$11\dots$$



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.

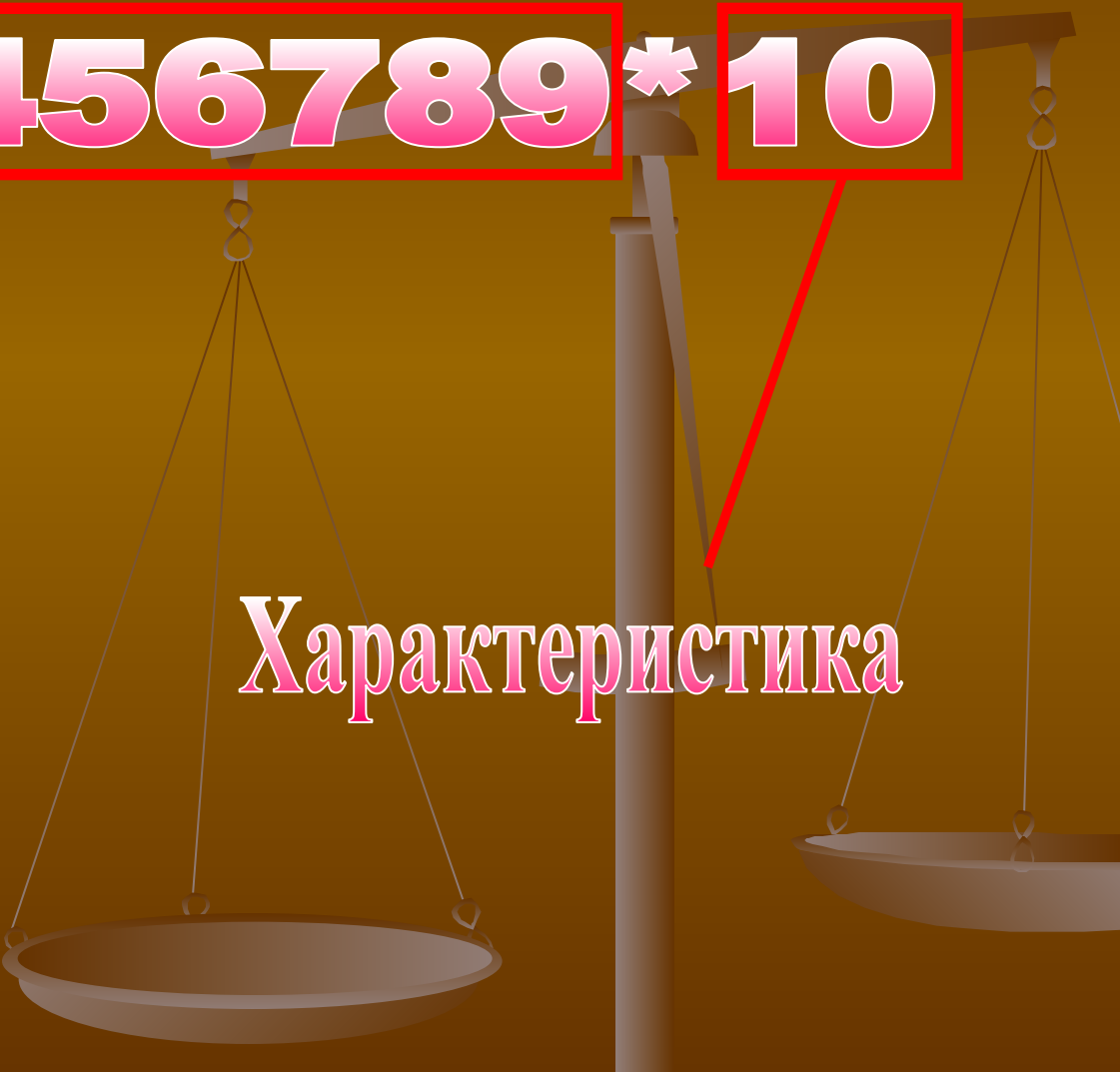


При этом число предварительно
преобразуется в
НОРМАЛИЗОВАННУЮ ФОРМУ:

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

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

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



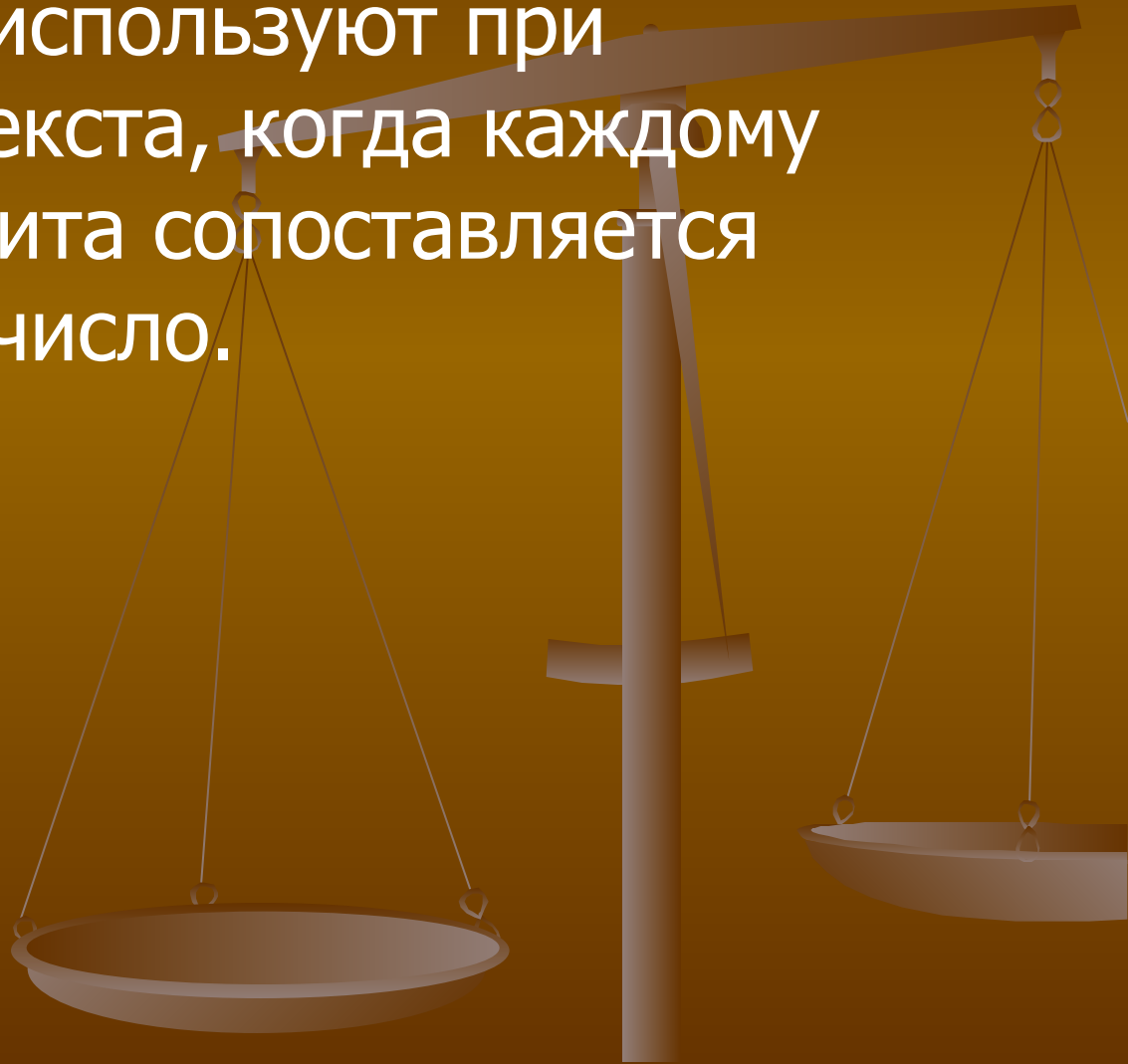
0,123456789*10

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:

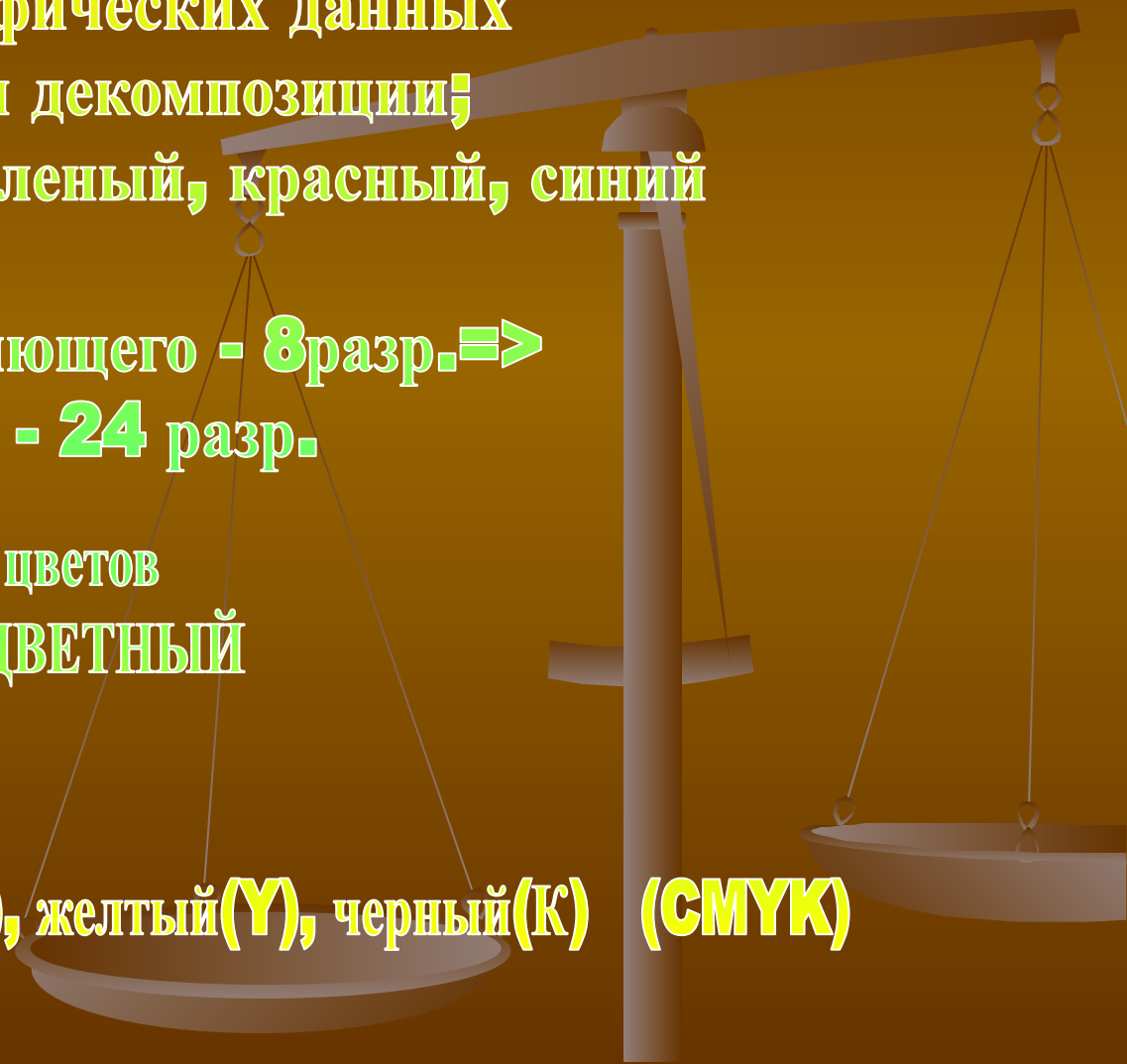
Для кодирования графических данных применяется принцип декомпозиции; производные цвета зеленый, красный, синий **(RGB)**

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

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

Дополнительные цвета:

Голубой(**C**), пурпурный(**M**), желтый(**Y**), черный(**K**) **(CMYK)**



Кодирование звуковых данных:

Метод FM

Метод Wave-Table

