

Двоичная система счисления

9 класс

Степанова М.М.,
учитель информатики и математики,
вторая квалификационная категория
МОУ «Гимназия №52»

"Мысль выражать все числа десятью знаками, придавая им кроме значения по форме еще значение по месту, настолько проста, что именно из-за этой простоты трудно понять, насколько она удивительна."

П.Лаплас

Наиболее известные нумерации мира

Древнеегипетская нумерация

Древнегреческая нумерация

Вавилонская нумерация

Нумерация индейцев Майя

Старо-Китайская нумерация

Славянская кириллическая
нумерация

Славянская глаголическая
нумерация

Латинская нумерация

Современная арабская
нумерация



Египетская нумерация

1. Как и большинство людей для счета небольшого количества предметов Египтяне использовали палочки.

Если палочек нужно изобразить несколько, то их изображали в два ряда, причем в нижнем должно быть столько же палочек сколько и в верхнем, или на одну больше.





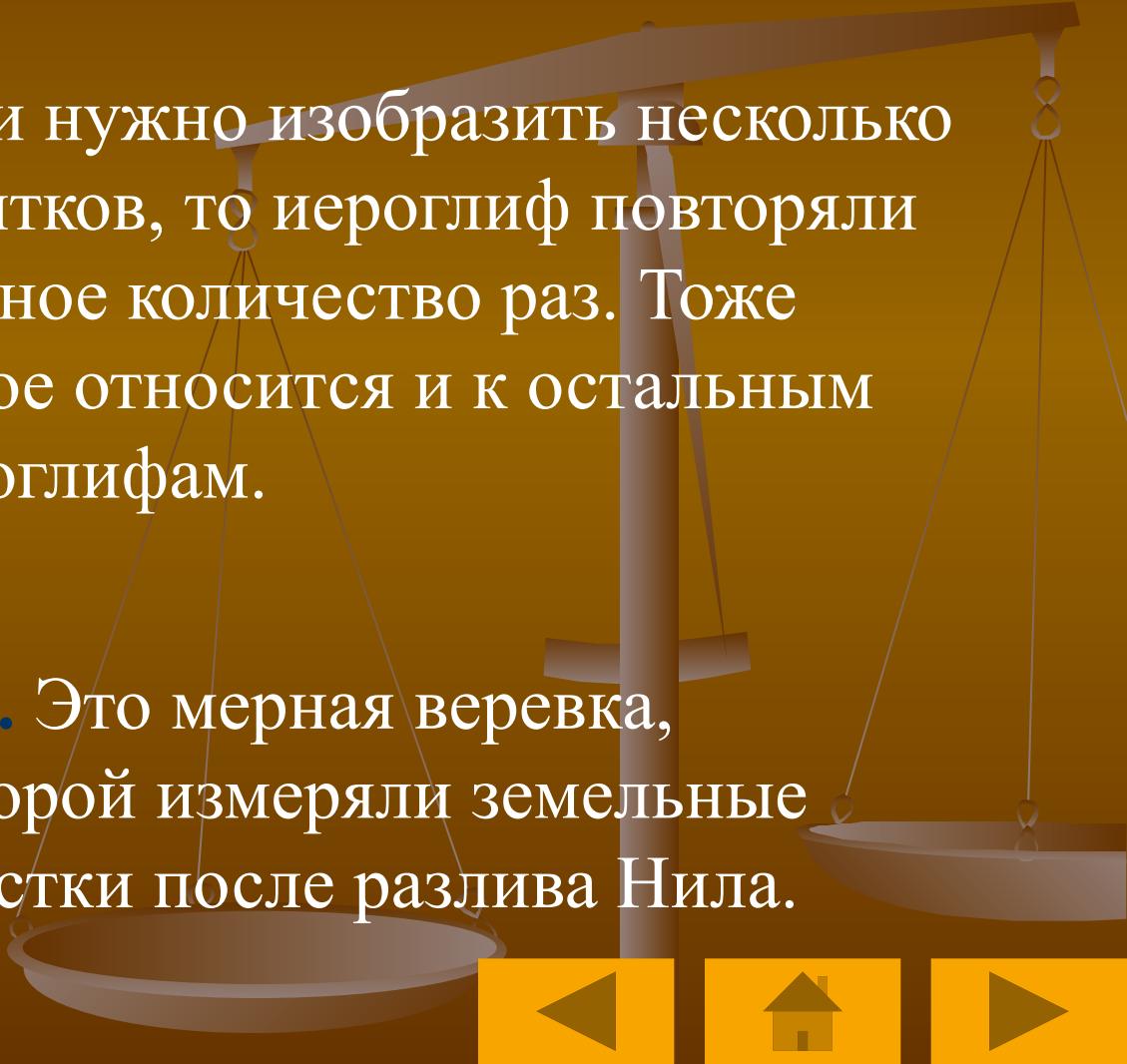
10. Такими путами египтяне связывали коров



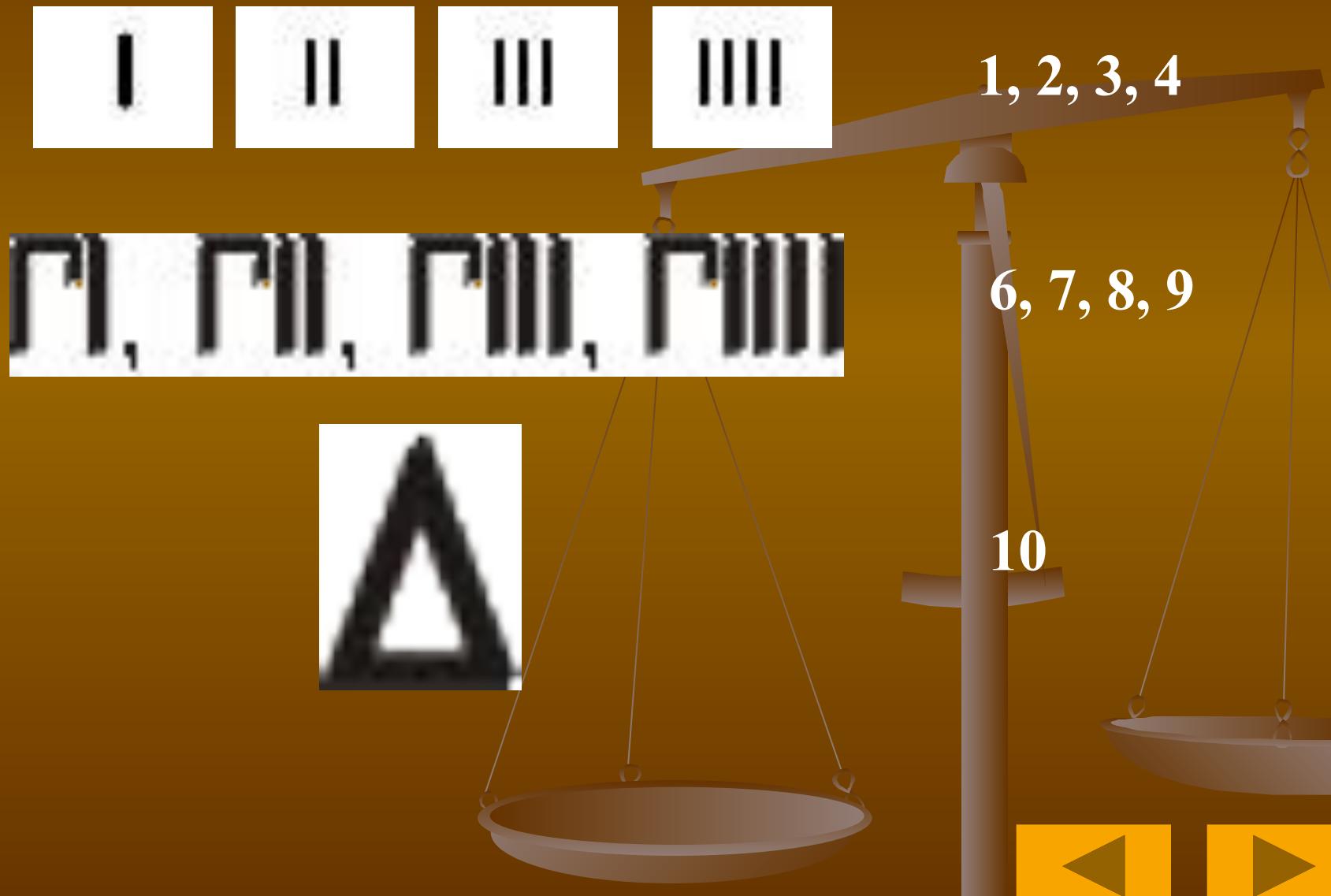
Если нужно изобразить несколько десятков, то иероглиф повторяли нужное количество раз. Тоже самое относится и к остальным иероглифам.



100. Это мерная веревка, которой измеряли земельные участки после разлива Нила.



Древняя греческая нумерация



$\alpha = 1, \beta = 2, \gamma = 3, \delta = 4, \varepsilon = 5, \zeta = 6, \eta = 7, \vartheta = 8, \vartheta = 9$

$\iota = 10, \kappa = 20, \lambda = 30, \mu = 40, \nu = 50, \xi = 60, \sigma = 70, \pi = 80, \upsilon = 90$

$\varrho = 100, \sigma = 200, \lambda = 300, \upsilon = 400, \phi = 500, \chi = 600, \Psi = 700, \omega = 800, \mathfrak{J} = 900$



Вавилонская нумерация



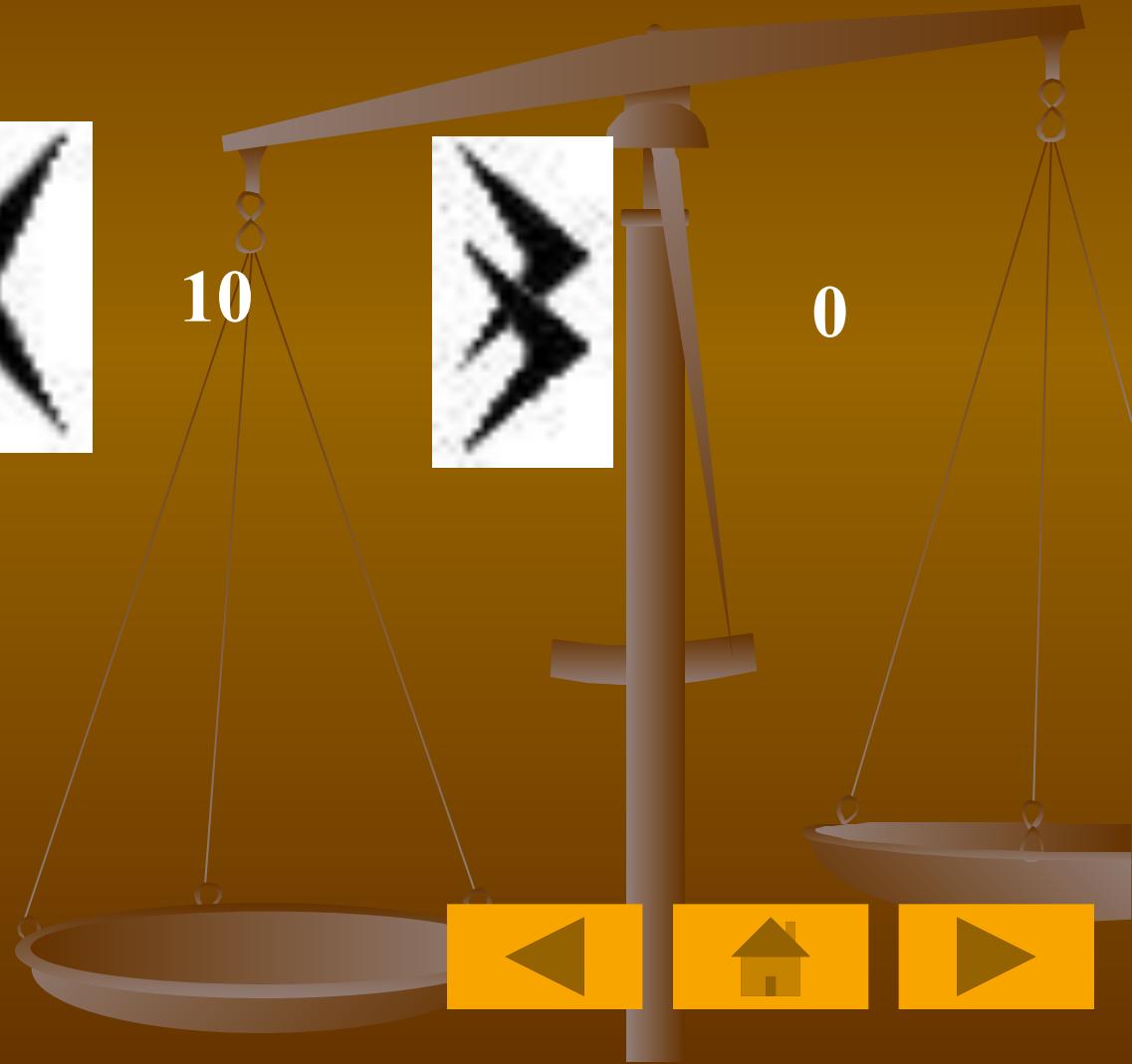
1



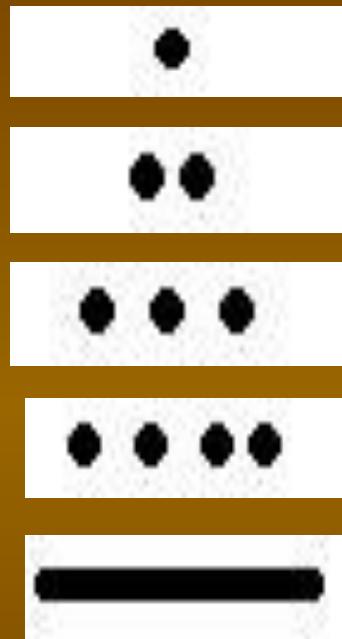
10



0



Нумерация индейцев Майя



1

2

3

4

5



6

7

8

9

10



11

12

13

14

15



0 или 20



Китайская нумерация

一
二
三
四
五

1
2
3
4
5

六
七
八
九
。

6
7
8
9
0

十
百
千

10
100
1000



Славянская кириллическая нумерация

а - 1	і - 10	р - 100
в - 2	к - 20	с - 200
г - 3	л - 30	т - 300
д - 4	м - 40	ү - 400
е - 5	н - 50	ф - 500
ѕ - 6	Ѣ - 60	х - 600
Ѡ - 7	ѻ - 70	Ѱ - 700
и - 8	پ - 80	ѡ - 800
Ѡ - 9	ҹ - 90	҃ - 900



Славянская глаголическая нумерация

†

1

Ѡ

2

ѹ

3

ѿ

4

ѿ

5

Ѡ

6

Ѡ

7

Ѡ

8

Ѡ

9

Ѡ

10

Ѡ

20

ѿ

30

ѿ

40

ѿ

50

ѿ

60

ѿ

70

ѿ

80

ѿ

90

ѿ

100

ѿ

200

ѿ

300

ѿ

400

ѿ

500

ѿ

600

ѿ

700

ѿ

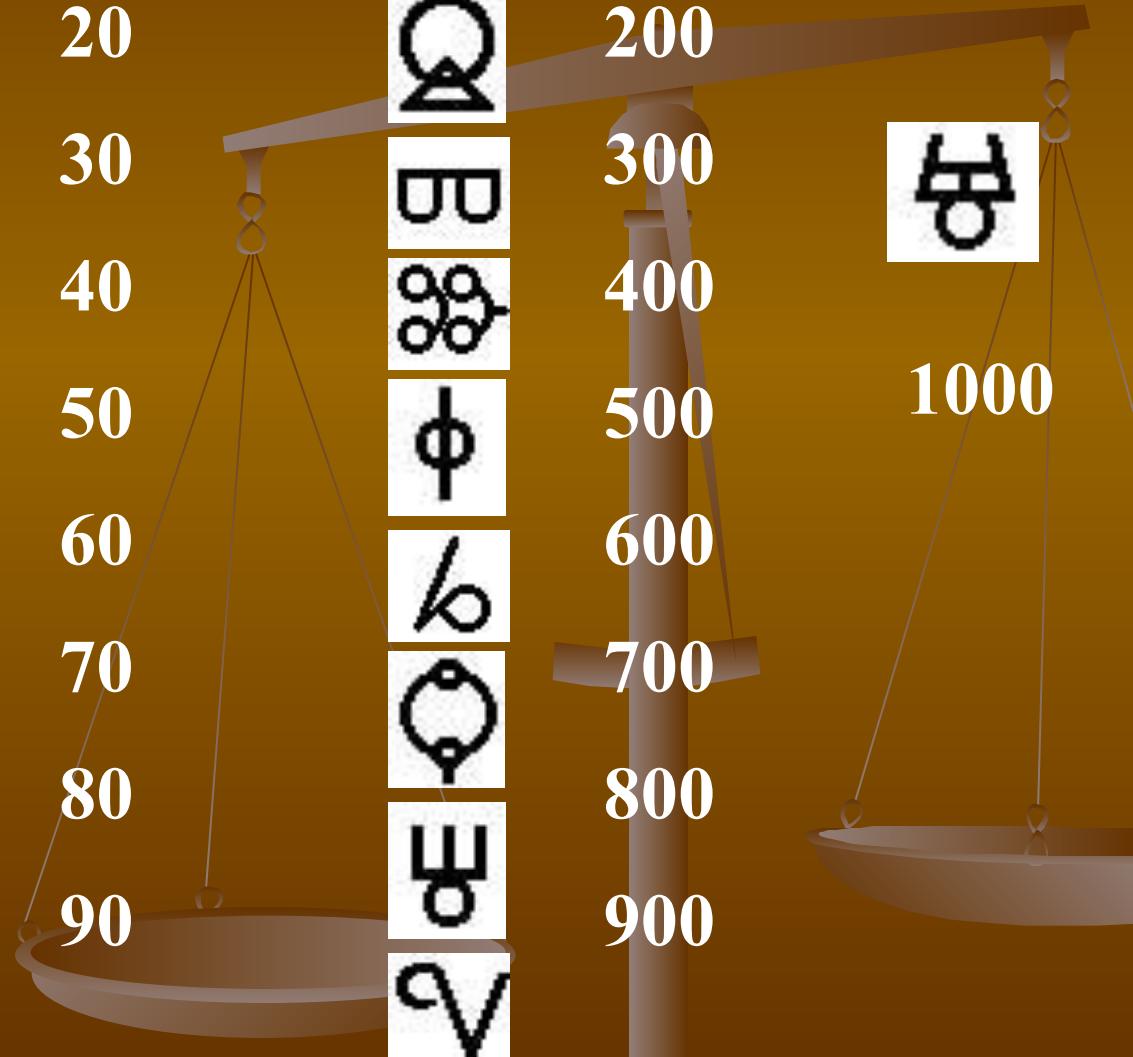
800

ѿ

900

ѿ

1000



Латинская (Римская) нумерация

I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000



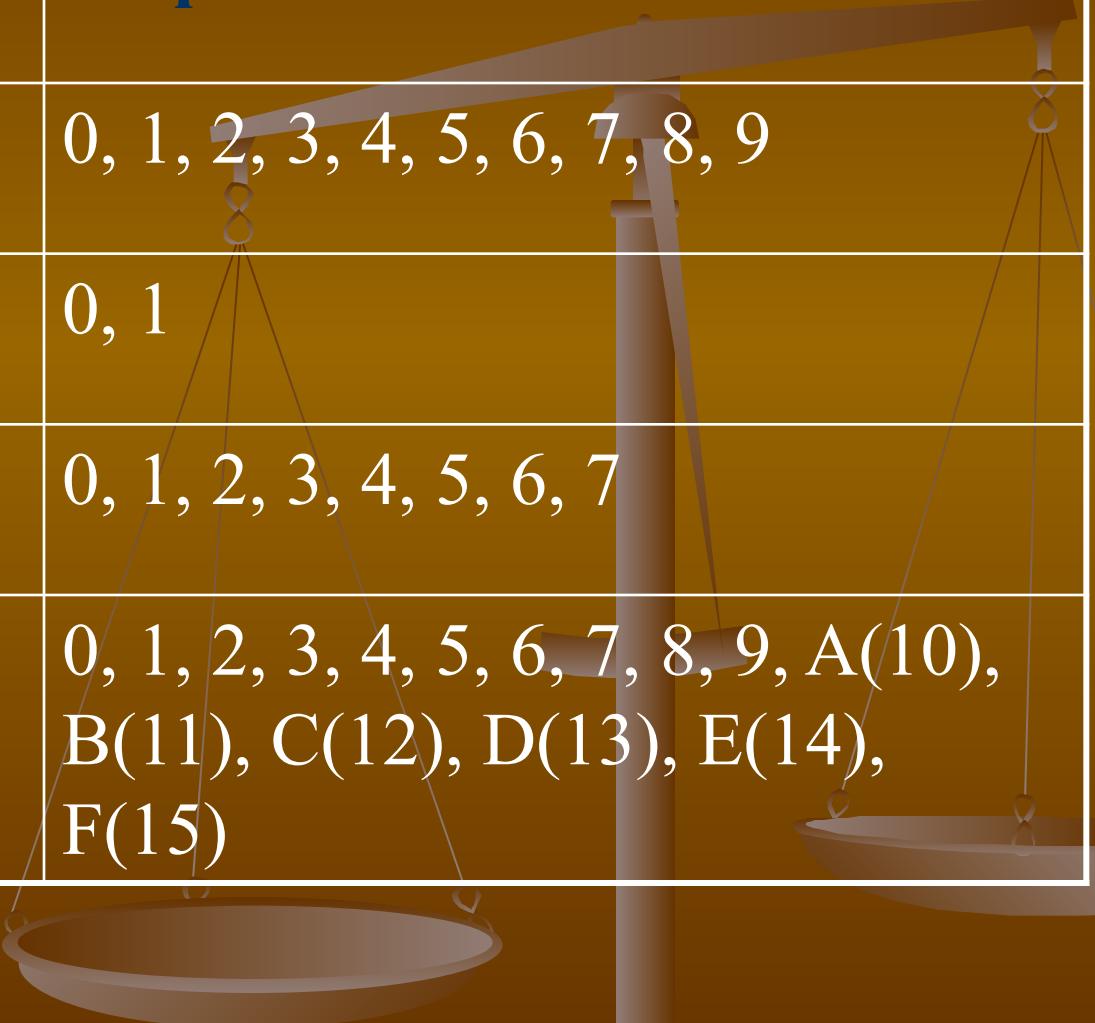
Арабская системы счисления

Впервые такая система, вернее ее зачатки появилась в Древнем Вавилоне, почти в то же время она была изобретена в Китае, потом в Индии, откуда перекочевала на Аравийский полуостров, а затем и в Европу. Здесь эту систему счисления назвали Арабской, и под этим именем она разошлась по всему миру. Так что, говоря "арабские числа" надо иметь в виду, ну, хотя бы индийские.



Позиционные системы счисления

Система счисления	Алфавит языка
Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	0, 1
Восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)



Правило.

Для перевода целого числа N в систему счисления с основанием q необходимо разделить N на q с остатком. Затем неполное частное, полученное от этого деления снова разделить на q с остатком и т.д., пока последнее частное не станет равным нулю.

Получившиеся остатки выписать в обратном порядке.

Примеры:

Переведем числа **75** и **12** из
десятичной системы счисления в
двоичную.



75

2

1
37

2

1
18

2

0
9

2

1
4

2

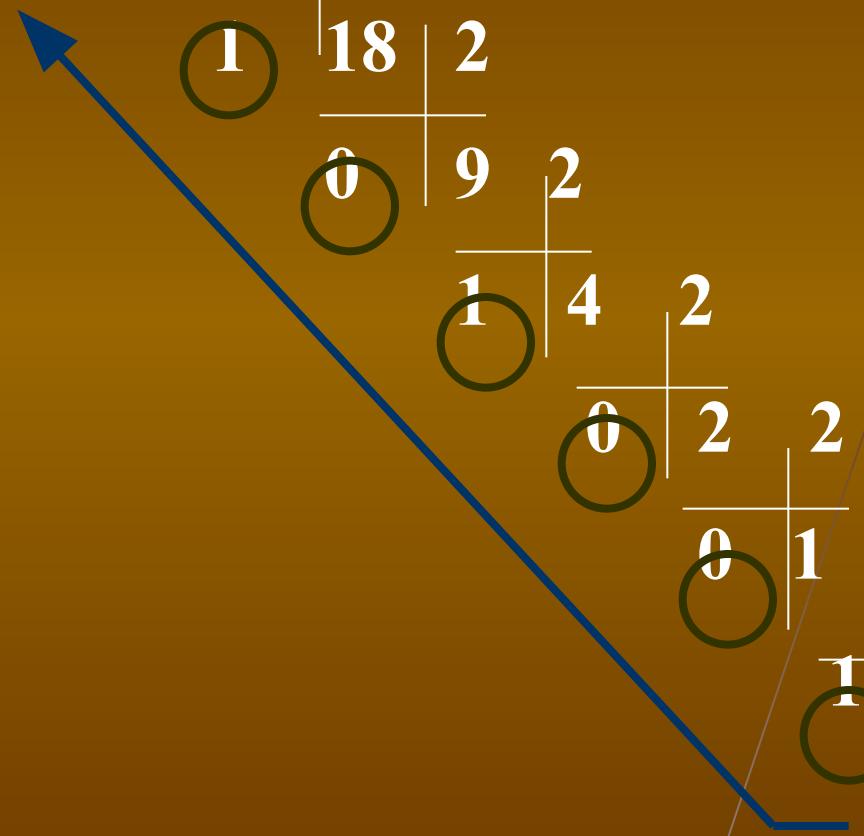
0
2

2

0
1

2

1
0



Ответ: $75_{10} = 1001011_2$

12

2

0
6

2

3
0

2

1
1

2

1
0

0

Ответ: $12_{10} = 1100_2$



Задание.

Переведите десятичные числа в двоичную.

1 вариант - 25 и 42

2 вариант - 35 и 30



Ответы:

$$25_{10} = 11001_2$$

$$35_{10} = 100011_2$$

$$42_{10} = 101010_2$$

$$30_{10} = 11110_2$$

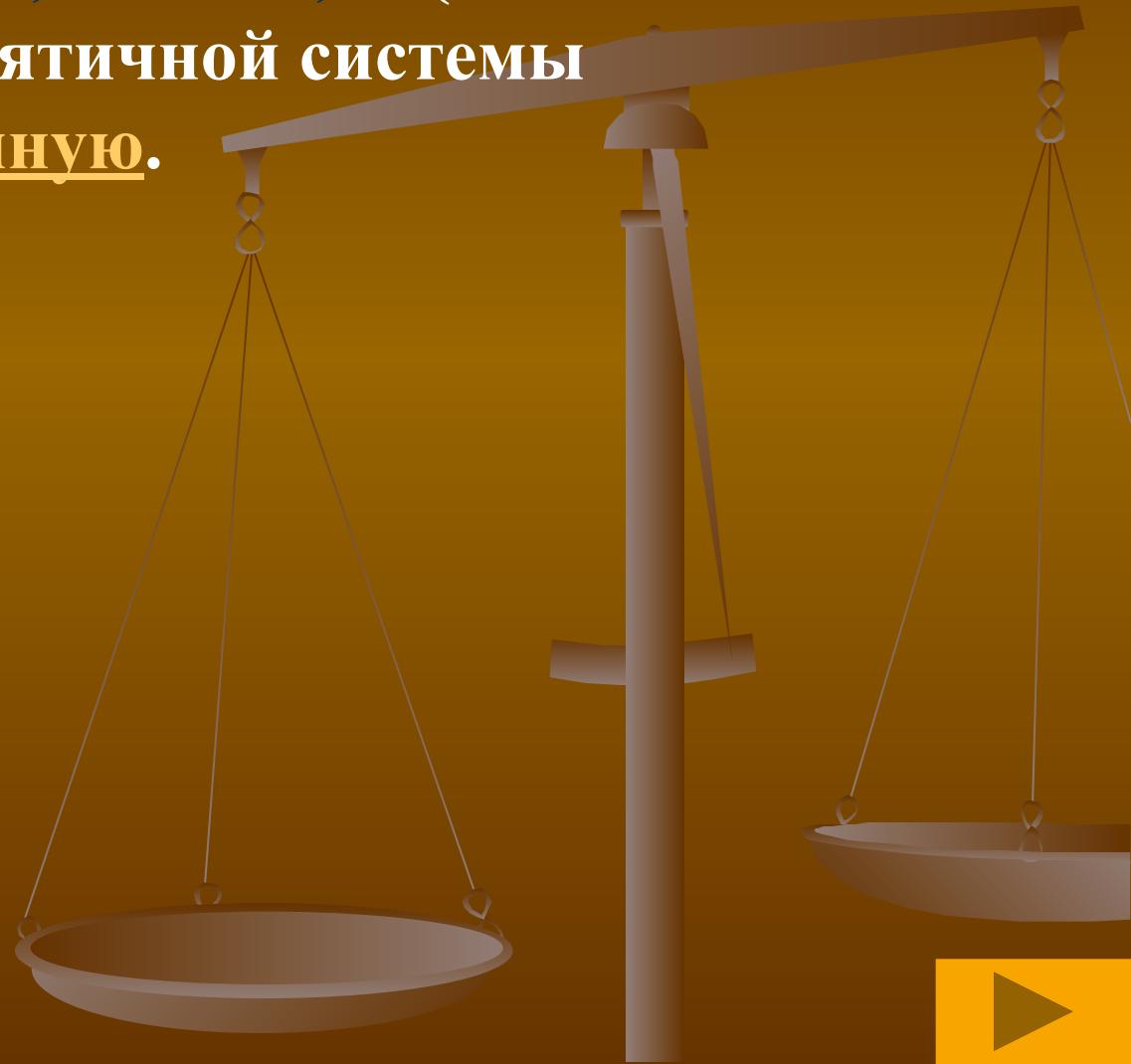


Правило.

Для перевода **правильной десятичной дроби N** в систему счисления с основанием **q** необходимо умножить **N** на **q** , записанное в той же десятичной системе, затем **дробную часть** полученного произведения снова умножить на **q** , до тех пор пока **дробная часть** не станет равной **нулю** или не будет достигнута **требуемая точность**. Получившиеся результаты произведения **целые части дроби** выписать сверху вниз.

Примеры:

Переведем число **0,1875** и **0,12** (с точностью до 6 знаков) из десятичной системы счисления в двоичную.

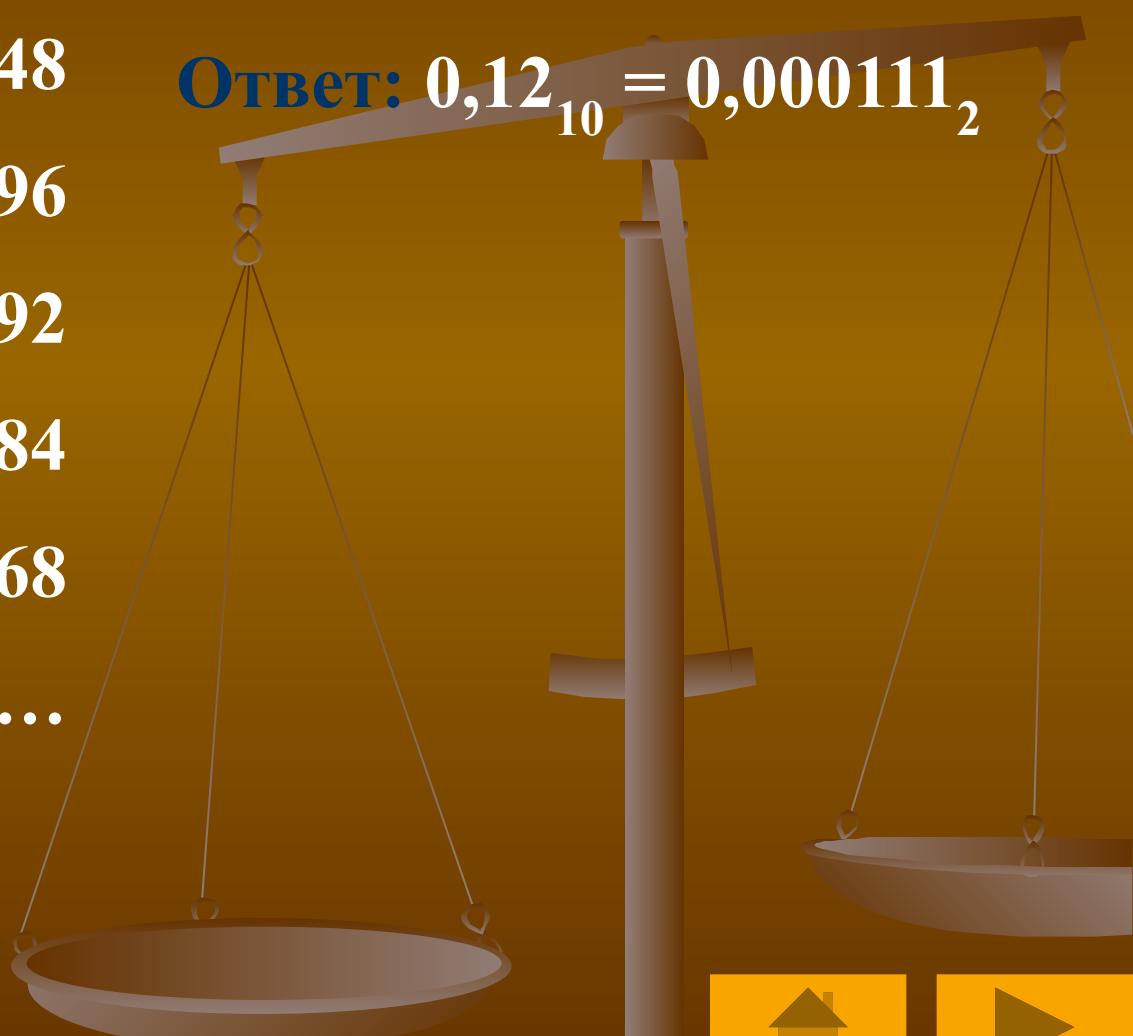


<input type="radio"/> 0	1875
<input type="radio"/> 0	375
<input type="radio"/> 0	75
<input type="radio"/> 1	5
<input checked="" type="radio"/> 1	0

<input type="radio"/> 0	12
<input type="radio"/> 0	24
<input type="radio"/> 0	48
<input type="radio"/> 0	96
<input type="radio"/> 1	92
<input type="radio"/> 1	84
<input checked="" type="radio"/> 1	68
...	...

Ответ: $0,1875_{10} = 0,0011_2$

Ответ: $0,12_{10} = 0,000111_2$



Задание.

Переведите десятичные дробные числа в двоичную.

1 вариант - 0,25 и 0,3 (с точностью 4 знака)

2 вариант - 0,75 и 0,4 (с точностью 4 знака)

Ответы:

$$0,25_{10} = 0,01_2$$

$$0,75_{10} = 0,11_2$$

$$0,3_{10} = 0,0100_2$$

$$0,4_{10} = 0,0110_2$$



Правило.

Для перевода числа x ($x_q = a_n a_{n-1} \dots a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$) из системы счисления с основанием q ($q=2, 8$ или 16) в десятичную систему счисления необходимо вычислить значение многочлена

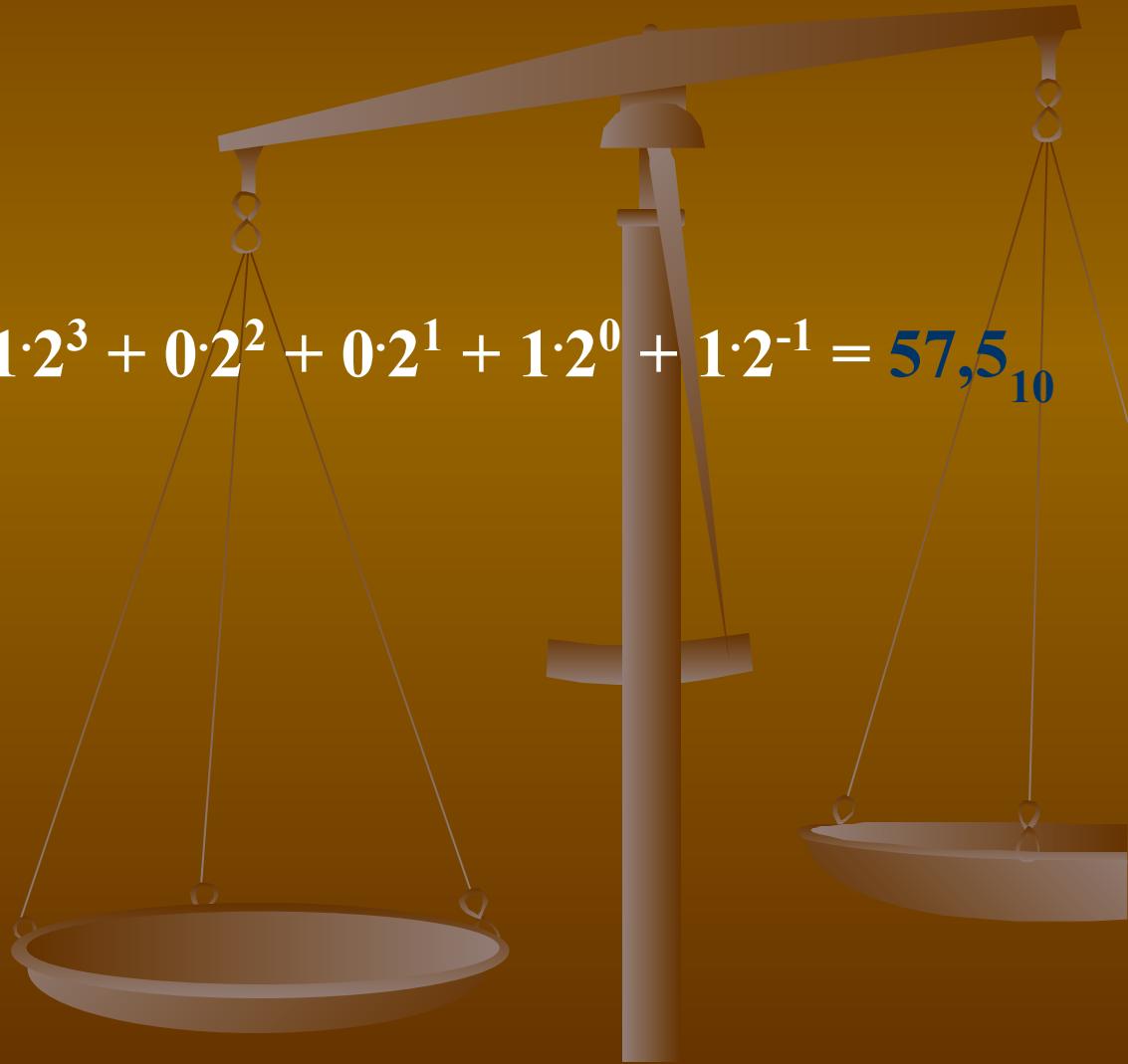
$$x_{10} = a_n q^n + a_{n-1} q^{n-1} + \dots + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots + a_{-m} q^{-m}.$$

Примеры:

Переведем число $111001,1_2$ в десятичную систему счисления.

Решения:

$$111001,1_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 57,5_{10}$$

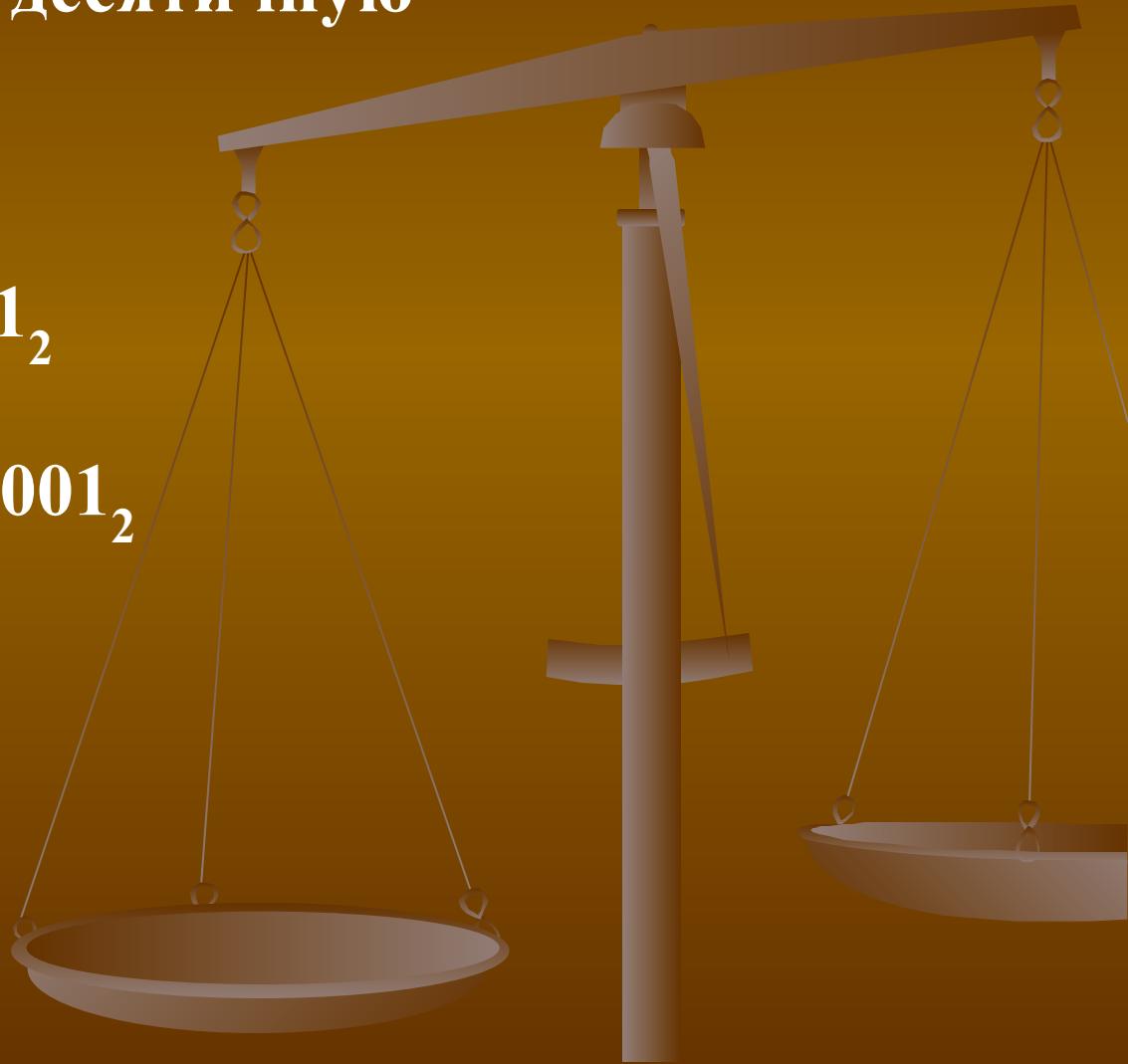


Задание:

Переведите числа в десятичную систему счисления.

1 вариант - $1\ 111, 01_2$

2 вариант - $10\ 000, 001_2$



Ответы:

$$1\ 111, 01_2 = 15, 25_{10}$$

$$10\ 000, 001_2 = 16, 125_{10}$$



Домашнее задание.

1. Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную:

100,45 99 0,8125

2. Переведите число в десятичную систему счисления:

110 000, 111₂

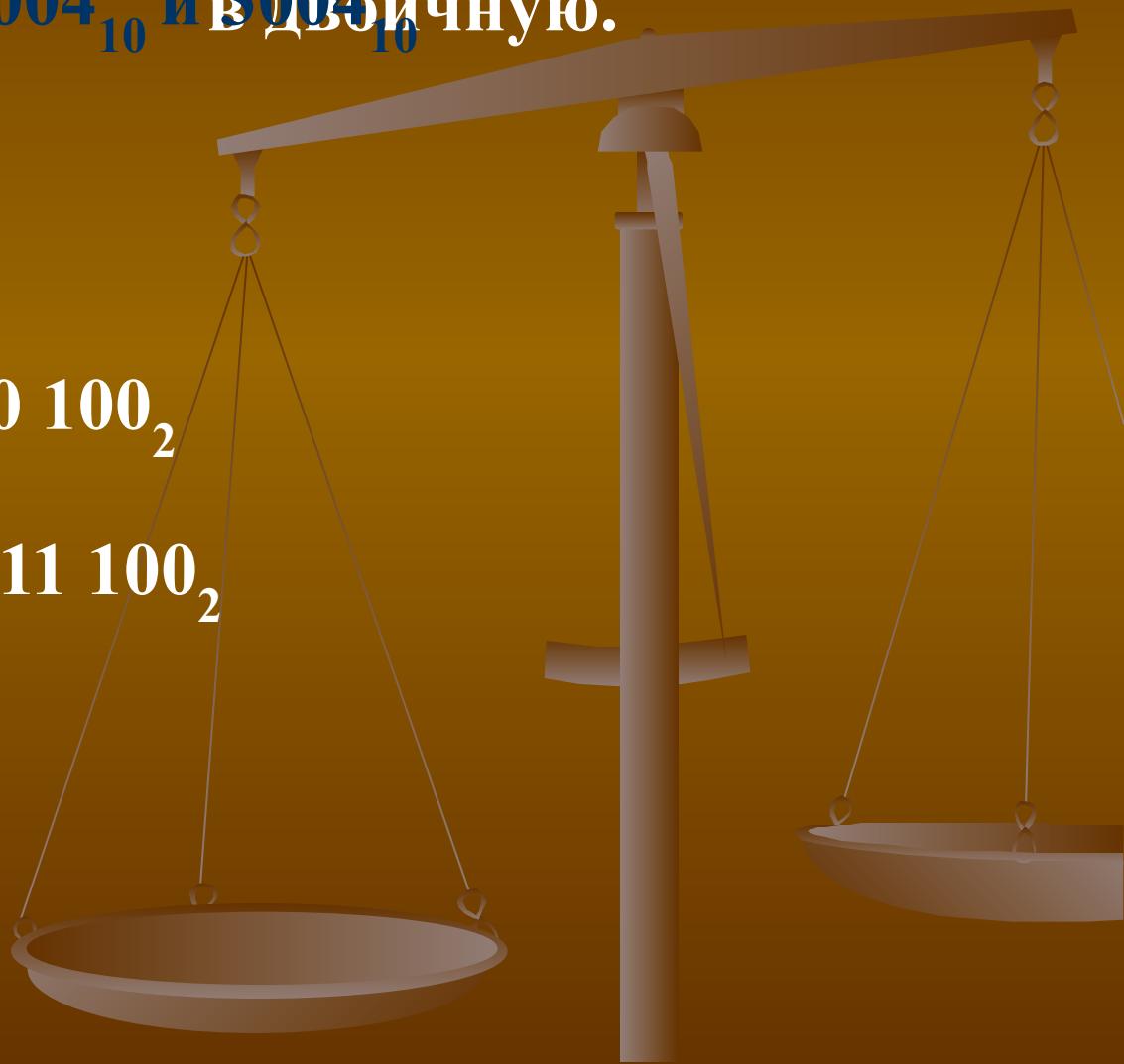
Дополнительное задание.

Переведите 2004_{10} и 3004_{10} в двоичную.

Ответы:

$$2004_{10} = 11\ 111\ 010\ 100_2$$

$$3004_{10} = 101\ 110\ 111\ 100_2$$



	1	к	л	а	в	и	а	т	у	р	а
2	д	ж	о	й	с	т	и	к			
3			м	о	н	и	т	о	р		
4	п	р	и	н		т	е	р			
5	п	а	м	я	т	ь					
	6	т	ю	н	е	р					
7	д	и	с	к	е	т	а				
8	с	к	а	н	е	р					
9	п	р	о	ц	е	с	с	о	р		

