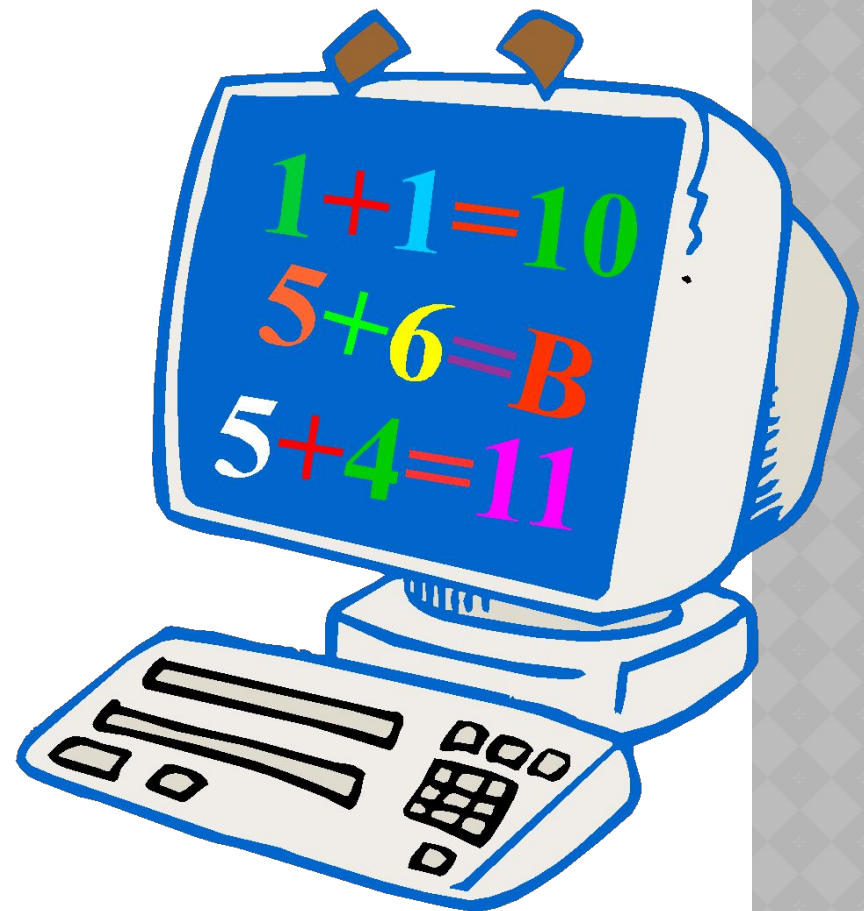


Арифметические операции в позиционных системах счисления

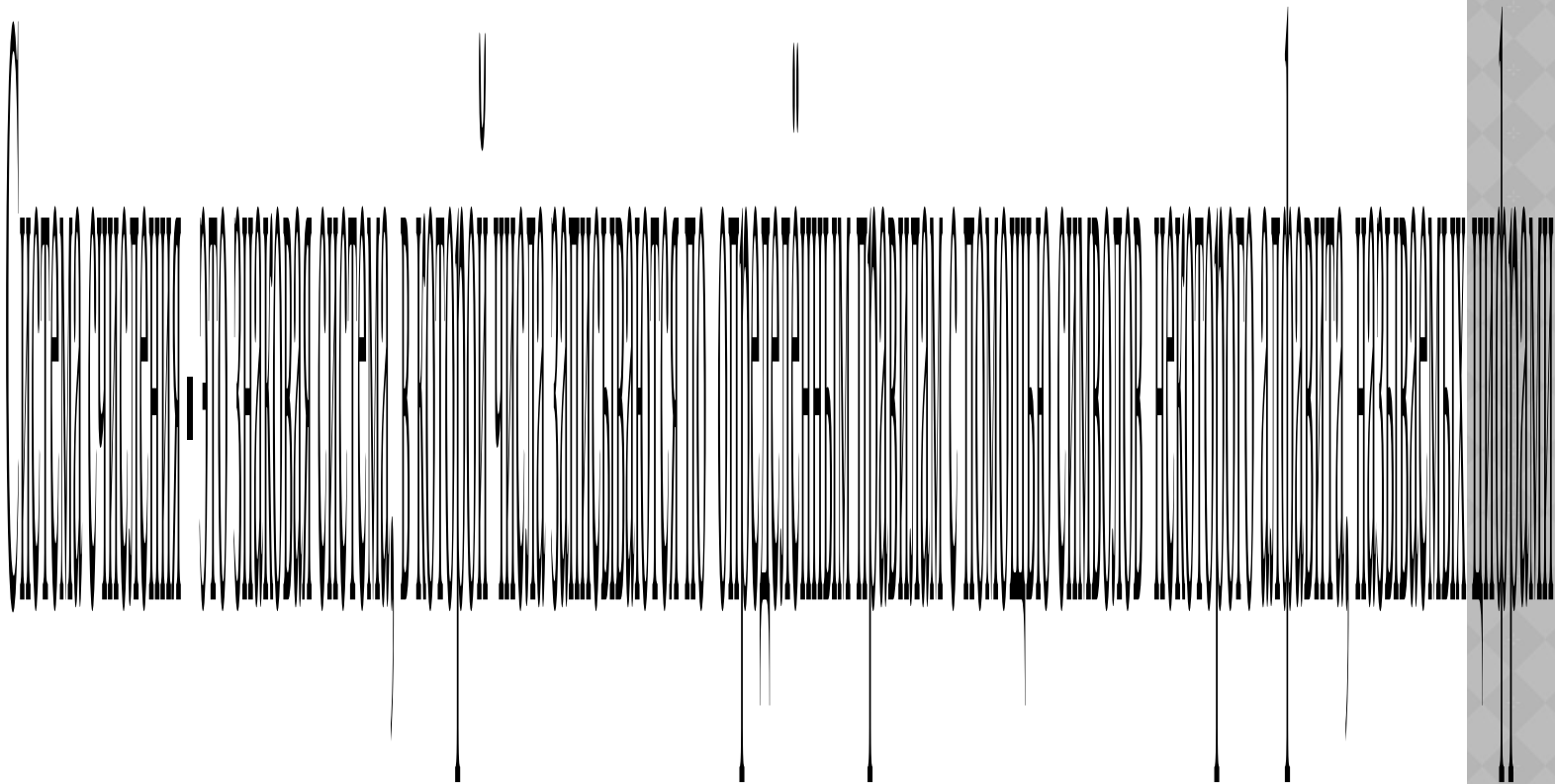


Познакомить с правилами выполнения арифметических действий в двоичной системе счисления

- Научить учащихся выполнять арифметические действия в двоичной системе счисления
- Путём использования нестандартных задач

Содержание

1. Повторение
2. Перевод в десятичную систему счисления
3. Перевод из десятичной системы счисления
- 4.
5. Сложение в двоичной системе счисления
6. Вычитание в двоичной системе счисления
7. Умножение в двоичной системе счисления
8. Деление в двоичной системе счисления



Десятичная система счисления

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

$Q=10$

235_{10}

Двоичная система счисления

0 1

$Q=2$

1101_2

Восьмеричная система счисления

0 1 2 3 4 5 6 7

$Q=8$

36_8

Шестнадцатеричная система счисления

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

основание шестнадцатеричной системы счисления равно: $Q=16$

$A5_{16}$

Перевод в десятичную систему счисления

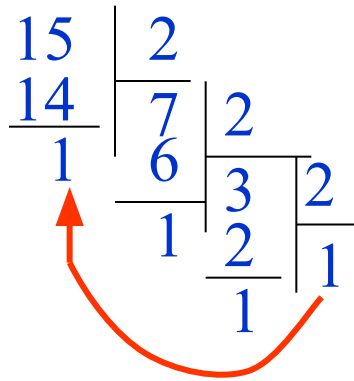
$$Q=10 \quad 534_{10}=5*10^2+3*10^1+4*10^0$$

$$Q=2 \quad 1011_2=1*2^3+0*2^2+1*2^1+1*2^0$$

$$Q=8 \quad 1236_8=1*8^3+2*8^2+3*8^1+6*8^0$$

$$Q=16 \quad 12AD_{16}=1*16^3+2*16^2+10*16^1+13*16^0$$

из $Q=10$ в $Q=2$

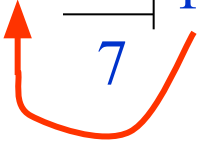


$$15_{10} = 1111_2$$

Проверка

$$1111_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 2 + 1 = 15_{10}$$

Перевод из десятичной системы счисления из $Q=10$ в $Q=8$

$$\begin{array}{r|l} 121 & 8 \\ \hline 120 & 15 \\ \hline 1 & 8 \\ & 1 \\ & \hline & 7 \end{array}$$


$$121_{10} = 171_8$$

Проверка

$$171_8 = 1 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 64 + 56 + 1 = 121_{10}$$

Перевод из десятичной системы счисления

$$\begin{array}{r|l} 331 & 16 \\ \hline 320 & 20 \\ \hline 11 & 16 \\ & 4 \end{array}$$


$$331_{10} = 14B_{16}$$

Проверка

$$14B_{16} = 1 * 16^2 + 4 * 16^1 + 11 * 16^0 = 256 + 64 + 11 = 331_{10}$$

Домашнее задание

$$11BA_{16} = \square$$

$$117_{10} = \square$$

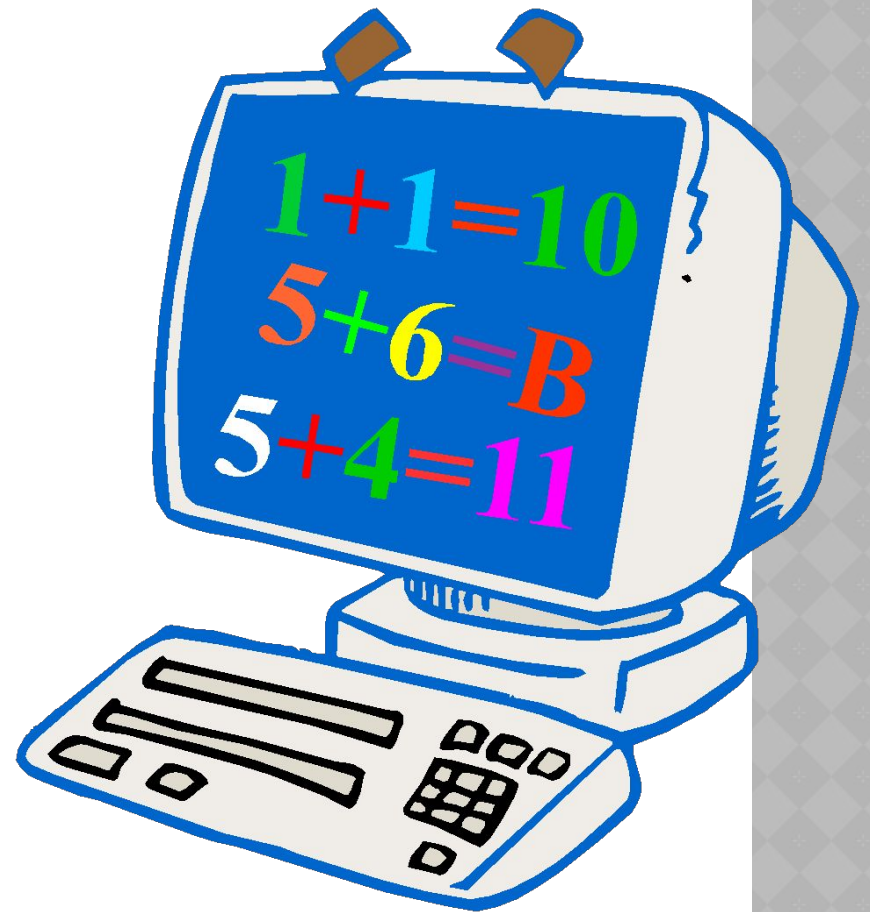
$$11011_2 = \square$$

$$301_{10} = \square$$

$$117_8 = \square$$

$$294_{10} = \square$$

Арифметические операции в двоичной системе счисления



Сложение в двоичной системе счисления



0	+	0	=	0
0	+	1	=	1
1	+	0	=	1
1	+	1	=	10

Сложение в двоичной системе счисления

$$\begin{array}{r} 1011_2 \\ + 11_2 \\ \hline 1110_2 \end{array}$$

0	+	0	=	0
0	+	1	=	1
1	+	0	=	1
1	+	1	=	10

Проверка

$$1011_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 2 + 1 = 11_{10}$$

$$11_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 2 + 1 = 3_{10}$$

$$1110_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 2 = 14_{10}$$

$$11_{10} + 3_{10} = 14_{10}$$

Сложение в двоичной системе счисления

$$101_2 + 1_2 = 110_2$$

$$10_2 + 11_2 = 101_2$$

$$111_2 + 1_2 = 1000_2$$



$0 + 0 = 0$
$0 + 1 = 1$
$1 + 0 = 1$
$1 + 1 = 10$

Вычитание в двоичной системе счисления

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = \overline{1}$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$



Вычитание в двоичной системе счисления

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ - 11_2 \\ \hline 11_2 \end{array}$$

0	-	0	=	0
0	-	1	=	1
1	-	0	=	1
1	-	1	=	0

Проверка

$$110_2 = 1*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 = 4 + 2 = 6_{10}$$

$$11_2 = 1*2^1 + 1*2^0 = 2 + 1 = 3_{10}$$

$$6_{10} - 3_{10} = 3_{10}$$

Вычитание в двоичной системе счисления

$$100_2 - 1_2 = 11$$

$$100_2 - 11_2 = 1$$

$$101_2 - 11_2 = 10$$



$0 - 0 = 0$
$0 - 1 = 1$
$1 - 0 = 1$
$1 - 1 = 0$

Умножение в двоичной системе счисления

0	*	0	=	0
0	*	1	=	0
1	*	0	=	0
1	*	1	=	1



Умножение в двоичной системе счисления

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ * 11_2 \\ \hline 110_2 \\ + 110_2 \\ \hline 10010_2 \end{array}$$

Проверка

$$110_2 = 1*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 = 4 + 2 = 6_{10}$$

$$11_2 = 1*2^1 + 1*2^0 = 2 + 1 = 3_{10}$$

$$10010_2 = 1*2^4 + 1*2^1 = 16 + 2 = 18_{10}$$

$$6_{10} * 3_{10} = 18_{10}$$

Умножение в двоичной системе счисления

$$100_2 * 10_2 = 1000$$

$$100_2 * 11_2 = 1100$$

$$101_2 * 11_2 = 1111$$

$$1101_2 * 10_2 = 11010$$



Деление в двоичной системе счисления

$$\begin{array}{r|l} 1010 & 10 \\ -10 & 101 \\ \hline 10 & \\ -10 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Проверка

$$1010_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 8 + 2 = 10_{10}$$

$$10_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2 + 0 = 2_{10}$$

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 4 + 1 = 5_{10}$$

$$10_{10} : 2_{10} = 5_{10}$$

Физкультминутка

3931₁₀

221₃

7151₈

132₄

1101₂

194₁₀

СВЗ₁₆

1001₂

1216₈

5831₈

256₆

2371₈

A31₁₀

1011₂

1201₂

345₅