



ИНФОРМАТИКА

8

класс

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ, РОДСТВЕННЫЕ ДВОИЧНОЙ

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

- ◆ восьмеричная система счисления
- ◆ двоичная триада
- ◆ шестнадцатеричная система счисления
- ◆ двоичная тетрада

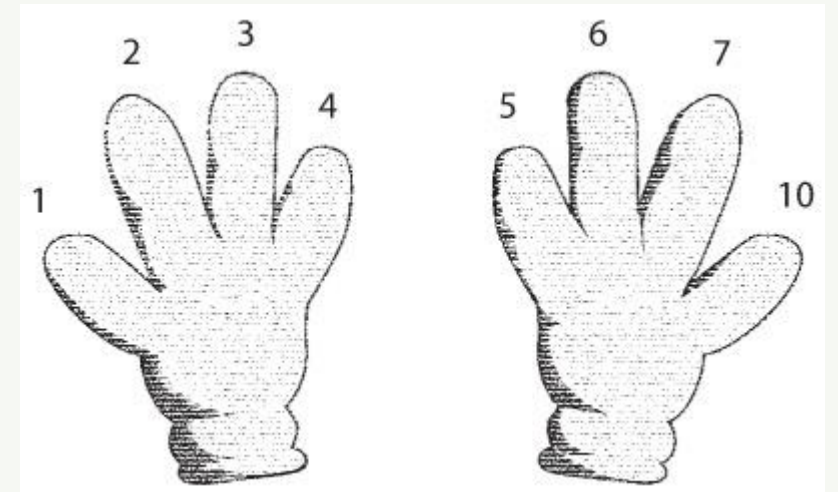
СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ С ОСНОВАНИЕМ 8

Основание: 8

Алфавит: 0, 1, ..., 7

Базис: 1, 8, 8², 8³, ...

Название: **восьмеричная**



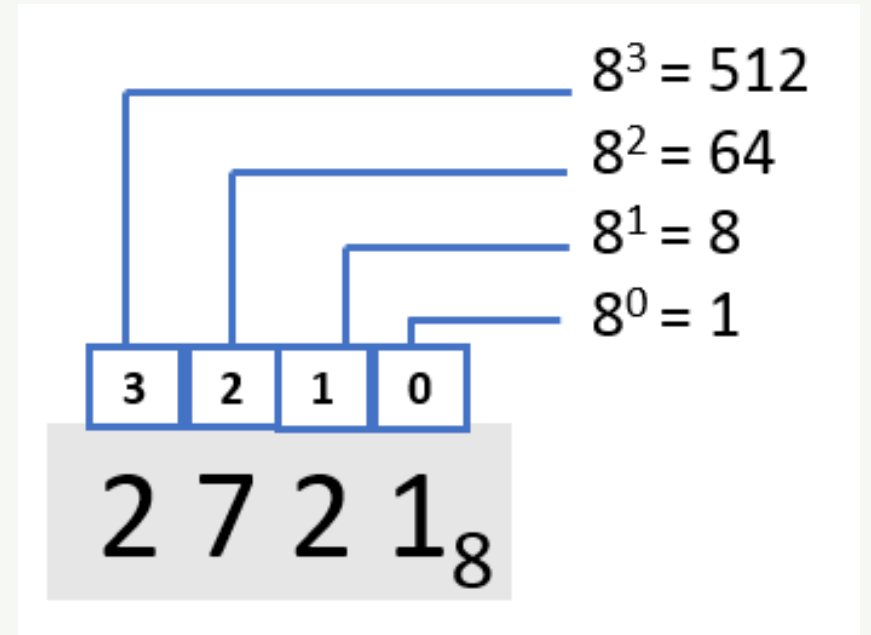
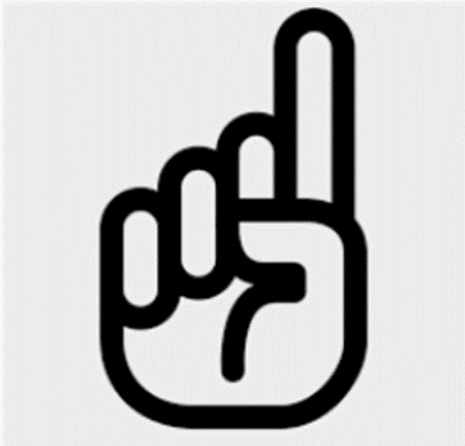
Восьмеричная – восемь единиц одного разряда составляют одну единицу старшего разряда.

Позиционная – одна и та же цифра получает разные количественные значения в зависимости от позиции, которую она занимает в записи числа.



ПЕРЕВОД $A_8 \rightarrow A_{10}$

Используйте веса восьмеричных разрядов при переводе восьмеричных чисел в десятичную систему счисления!




$$2 \cdot 512 + 7 \cdot 64 + 1 \cdot 8 + 1 = 1489$$

ПЕРЕВОД ДЕСЯТИЧНОГО ЧИСЛА В ВОСЬМЕРИЧНУЮ СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

- 1) последовательно выполняйте деление исходного десятичного числа и получаемых целых частных на 8 до тех пор, пока не получится частное, равное нулю
- 2) образуйте запись исходного десятичного числа в восьмеричной системе счисления, выписав поочередно все полученные остатки, начиная с последнего



ДЕЛЕНИЕ НА 8

$$\begin{array}{r} 103 \\ - 8 \\ \hline 23 \\ - 16 \\ \hline 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 12 \\ - 8 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 1 \\ - 0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 0 \end{array}$$


$$103_{10} = 147_8$$

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Шведский король Карл XII интересовался разными аспектами военного дела, в том числе математическими. В 1716 году он предложил перейти на новую восьмеричную систему счисления, которую находил более подходящей в военном ремесле. Вскоре после этого на Карла XII было совершено покушение, и он погиб.



ВОСЬМЕРИЧНЫЕ ЦИФРЫ В ДВОИЧНОМ КОДЕ - ДВОИЧНЫЕ ТРИАДЫ

0 → 000

1 → 001

2 → 010

3 → 011

4 → 100

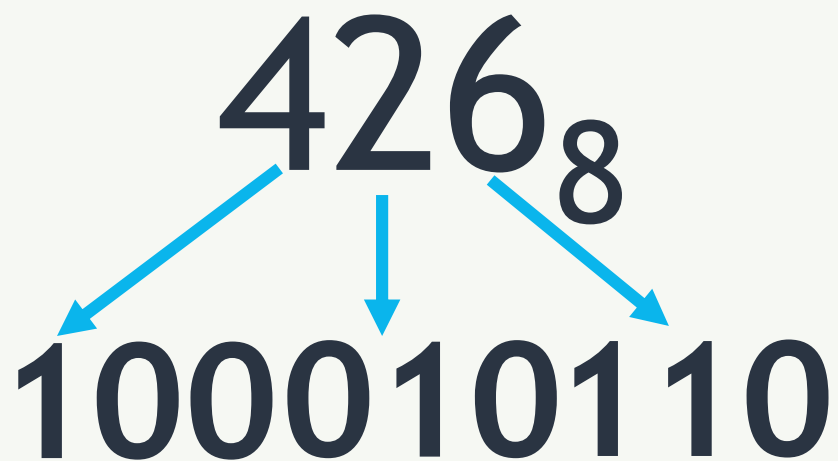
5 → 101

6 → 110

7 → 111



ПЕРЕВОД ВОСЬМЕРИЧНЫХ ЧИСЕЛ В ДВОИЧНЫЕ



$$426_8 = 100010110_2$$

0	→	000
1	→	001
2	→	010
3	→	011
4	→	100
5	→	101
6	→	110
7	→	111



ПЕРЕВОД ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ В ВОСЬМЕРИЧНЫЕ

1101011110101_2

1 5 3 6 5

$$1101011110101_2 = 15365_8$$

0	→	000
1	→	001
2	→	010
3	→	011
4	→	100
5	→	101
6	→	110
7	→	111



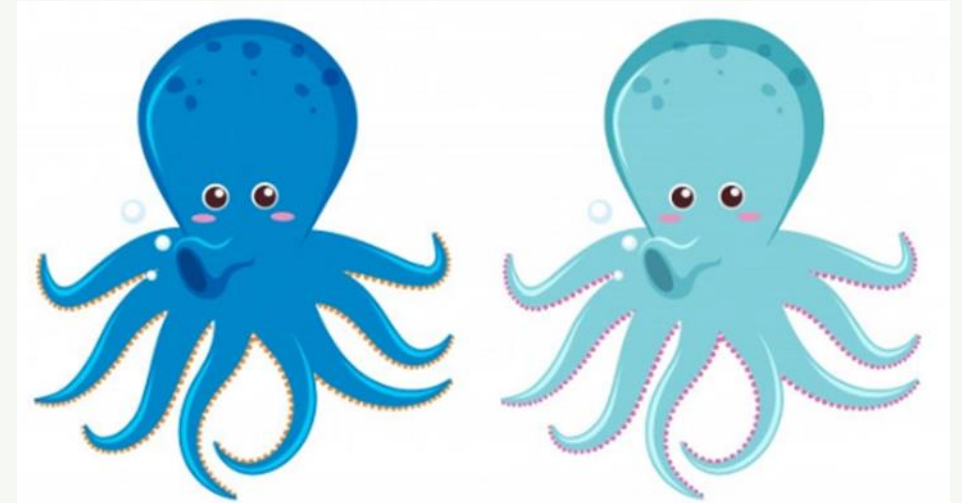
СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ С ОСНОВАНИЕМ 16

Основание: 16

Алфавит: 0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F

Базис: 1, 16, 16², 16³, ...

Название: **шестнадцатеричная**



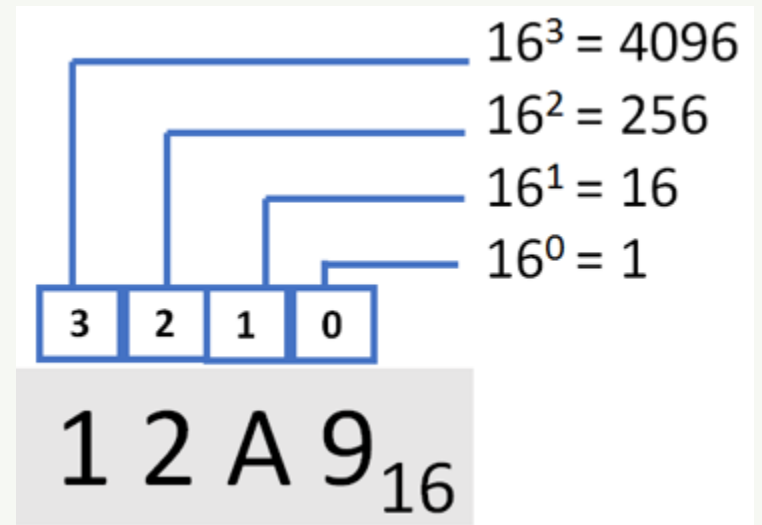
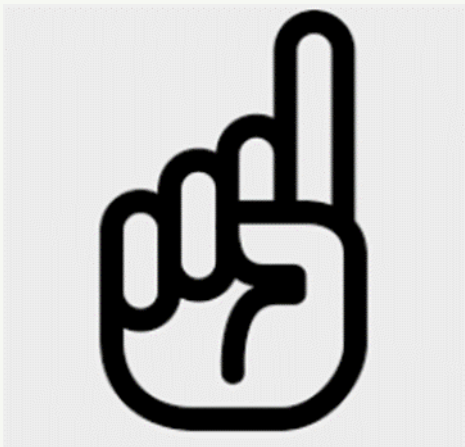
Шестнадцатеричная – шестнадцать единиц одного разряда составляют одну единицу старшего разряда.

Позиционная – одна и та же цифра получает разные количественные значения в зависимости от позиции, которую она занимает в записи числа.



ПЕРЕВОД $A_{16} \rightarrow A_{10}$

Используйте веса шестнадцатеричных разрядов при переводе шестнадцатеричных чисел в десятичную систему счисления!



$$1 \cdot 4096 + 2 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 9 = 4777$$




ПЕРЕВОД ДЕСЯТИЧНОГО ЧИСЛА В ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНУЮ СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

- 1) последовательно выполняйте деление исходного десятичного числа и получаемых целых частных на 16 до тех пор, пока не получится частное, равное нулю
- 2) образуйте запись исходного десятичного числа в шестнадцатеричной системе счисления, выписав поочередно все полученные остатки, начиная с последнего



ДЕЛЕНИЕ НА 16

$$\begin{array}{r|l} 635 & 16 \\ \hline \underline{-48} & 39 \\ \underline{155} & \underline{-32} & 16 \\ \underline{144} & 7 & \underline{-2} & 16 \\ \underline{11} & & \underline{-0} & 0 \\ & & 2 & \end{array}$$


$$635_{10} = 27B_{16}$$

ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЕ ЦИФРЫ В ДВОИЧНОМ КОДЕ - ДВОИЧНЫЕ ТЕТРАДЫ

0 → 0000

1 → 0001

2 → 0010

3 → 0011

4 → 0100

5 → 0101

6 → 0110

7 → 0111

8 → 1000

9 → 1001

A(10) → 1010

B(11) → 1011

C(12) → 1100

D(13) → 1101

E(14) → 1110

F(15) → 1111



ПЕРЕВОД ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫХ ЧИСЕЛ В ДВОИЧНЫЕ

8C6₁₆
10001 10001 10

$$8C6_{16} = 100011000110_2$$

0 → 0000	8 → 1000
1 → 0001	9 → 1001
2 → 0010	A(10) → 1010
3 → 0011	B(11) → 1011
4 → 0100	C(12) → 1100
5 → 0101	D(13) → 1101
6 → 0110	E(14) → 1110
7 → 0111	F(15) → 1111



ПЕРЕВОД ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ В ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЕ

0 → 0000	8 → 1000
1 → 0001	9 → 1001
2 → 0010	A(10) → 1010
3 → 0011	B(11) → 1011
4 → 0100	C(12) → 1100
5 → 0101	D(13) → 1101
6 → 0110	E(14) → 1110
7 → 0111	F(15) → 1111

1101011110101₂

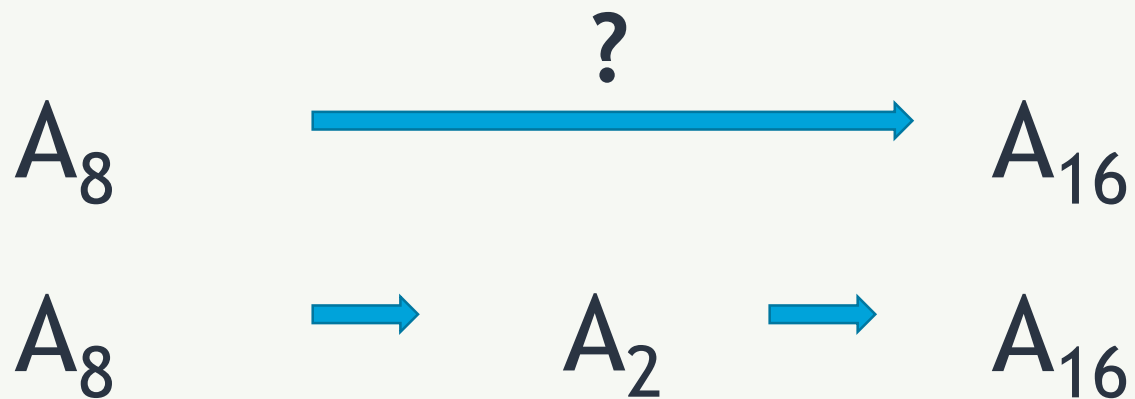
1 A F 5

$$1101011110101_2 = 1AF5_{16}$$



ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ ВОСЬМЕРИЧНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНУЮ И ОБРАТНО

0	→	000
1	→	001
2	→	010
3	→	011
4	→	100
5	→	101
6	→	110
7	→	111



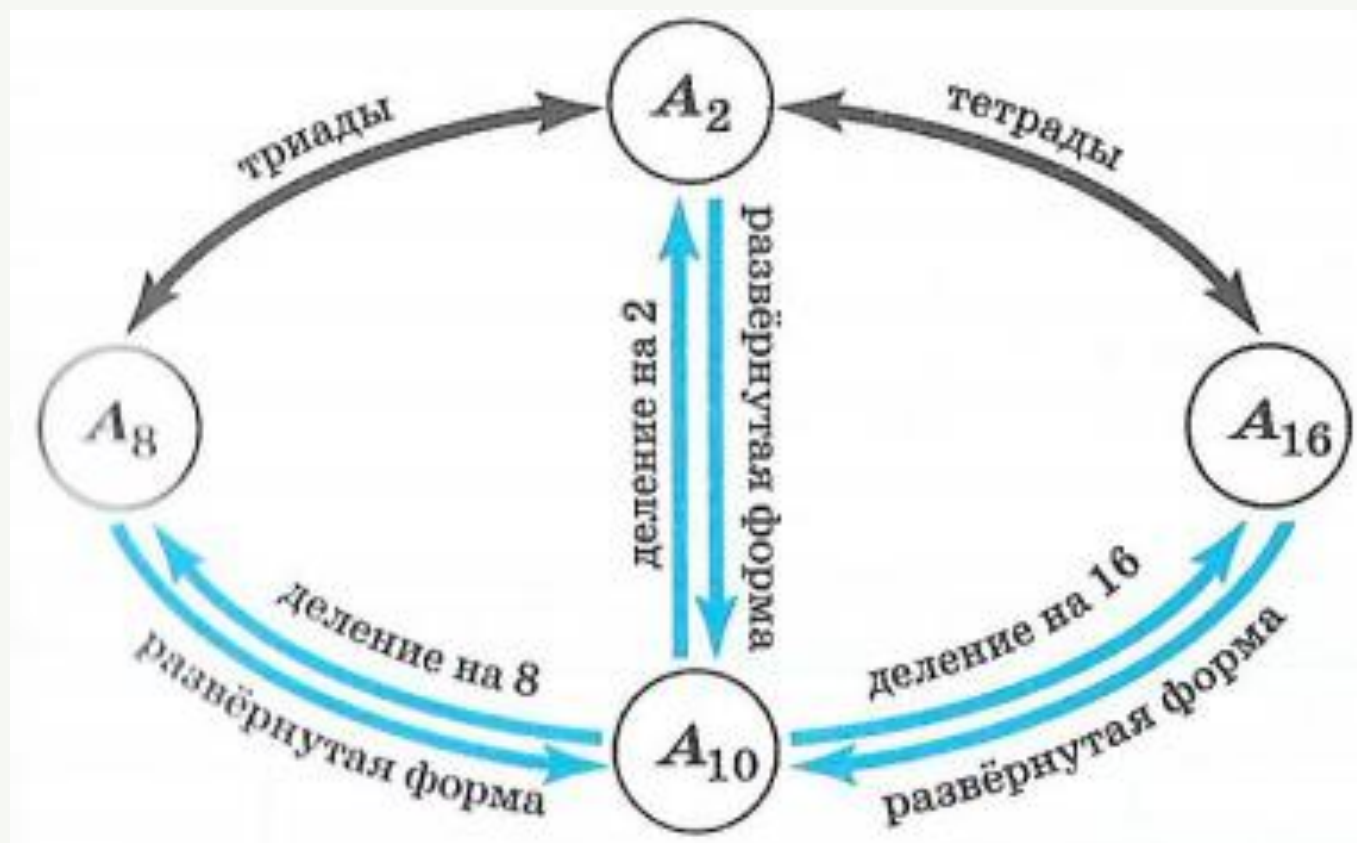
0	→	0000	8	→	1000
1	→	0001	9	→	1001
2	→	0010	A(10)	→	1010
3	→	0011	B(11)	→	1011
4	→	0100	C(12)	→	1100
5	→	0101	D(13)	→	1101
6	→	0110	E(14)	→	1110
7	→	0111	F(15)	→	1111

$$71063_8 = 111.001.000.110.011_2 = 111.0010.0011.0011_2 = 7233_{16}$$

$$A319_{16} = 1010.0011.0001.1001_2 = 1.010.001.100.011.001_2 = 121431_8$$



СХЕМА ПЕРЕВОДА

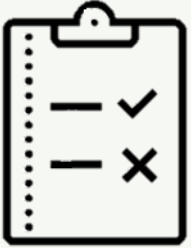


Восьмеричной системой счисления называется позиционная система счисления с основанием 8. Для записи чисел в восьмеричной системе счисления используются цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Шестнадцатеричной системой счисления называется позиционная система счисления с основанием 16. Для записи чисел в шестнадцатеричной системе счисления используются цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15).

Для перевода восьмеричного (шестнадцатеричного) числа в десятичную систему счисления следует перейти к его развёрнутой записи и вычислить значение получившегося выражения.

Для переводов чисел между восьмеричной и двоичной, шестнадцатеричной и двоичной системами счисления используется замена восьмеричных цифр на двоичные триады и шестнадцатеричных цифр на двоичные тетрады.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

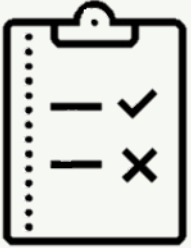
Переведите целые числа из десятичной системы счисления в восьмеричную:

а) 55

б) 600

в) 2022





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

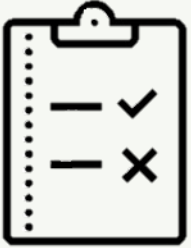
Переведите целые числа из восьмеричной системы счисления в двоичную:

а) 65_8

б) 123_8

в) 1756_8





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Переведите целые числа из двоичной системы счисления в восьмеричную:

а) 11011011_2

б) 11101110111_2

в) 11001100110011_2





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

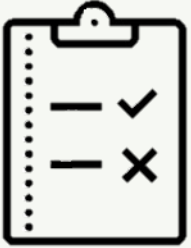
Переведите целые числа из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную:

а) 55

б) 600

в) 2022





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

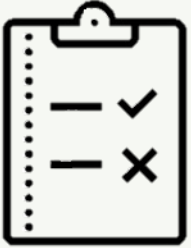
Переведите целые числа из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную:

а) $A5_{16}$

б) $1C3_{16}$

в) $9A5E_{16}$





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

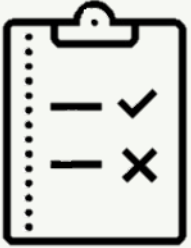
Переведите целые числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную:

а) 11011011_2

б) 11101110111_2

в) 11001100110011_2





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Придумайте способ быстрого перевода целого числа из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную. Переведите с его помощью числа:

а) $A5_{16}$

б) $1C3_{16}$

в) $9A5E_{16}$



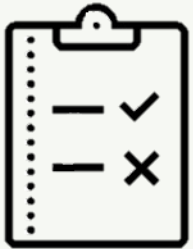


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Заполните в тетради таблицу, в каждой строке которой одно и то же число должно быть записано в системах счисления с основаниями 2, 8, 10 и 16.

Основание 2	Основание 8	Основание 10	Основание 16
101010			
	127		
		321	
			2A





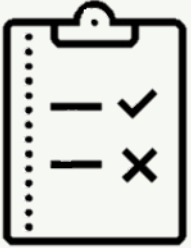
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Сравните двоичные числа x и y :

а) $x = 1010101111010111$, $y = 101010111010111$

б) $x = 10101011010101101$, $y = 10101101010101101$

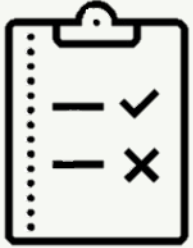




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите **наименьшее** и запишите его в десятичной системе счисления: 36_{16} , 648 , 111010_2 .

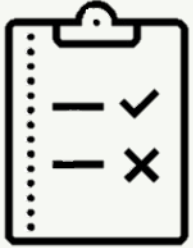




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите **наибольшее** и запишите его в десятичной системе счисления: 36_{16} , 64_8 , 111010_2 .





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Вычислите выражения:

а) $(1111101_2 + AF_{16}) : 36_8$

б) $125_8 + 101_2 \cdot 2A1_6 - 141_8$

Ответ дайте в десятичной системе счисления.

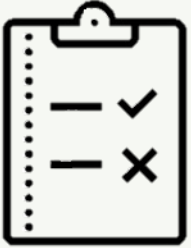




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Почему восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления считаются системами, родственными двоичной? Какая ещё позиционная система счисления может считаться родственной двоичной?



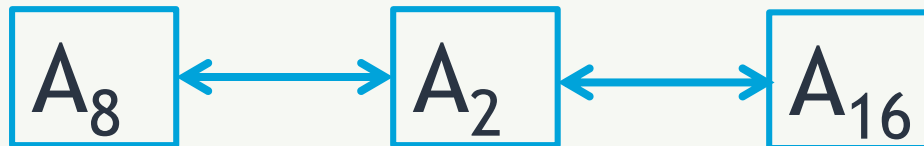
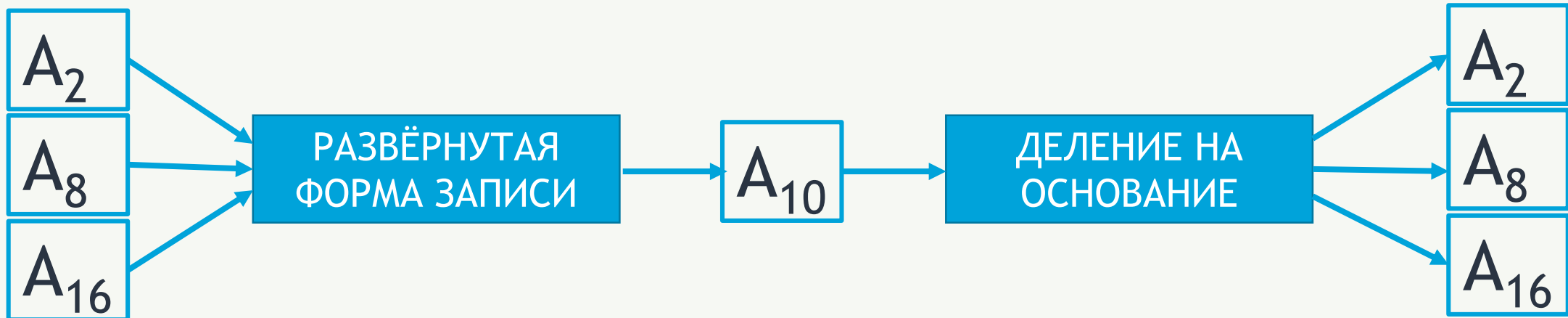


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Вы умеете переводить целые числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную. Попробуйте сформулировать правило перевода целых десятичных чисел в систему счисления с основанием q . Проверьте справедливость сформулированного правила, осуществив с его помощью перевод числа 555 в систему счисления с основанием 5.



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ



0	→	000
1	→	001
2	→	010
3	→	011
4	→	100
5	→	101
6	→	110
7	→	111

0	→	0000
1	→	0001
2	→	0010
3	→	0011
4	→	0100
5	→	0101
6	→	0110
7	→	0111

8	→	1000
9	→	1001
A(10)	→	1010
B(11)	→	1011
C(12)	→	1100
D(13)	→	1101
E(14)	→	1110
F(15)	→	1111