

Цель:

- сформировать у учащихся навыки и умения переводить числа из десятичной системы счисления в любую другую.

Требования к знания и умениям:

Учащиеся должны знать:

- целочисленное деление;
- алгоритм перевода чисел из 10 системы счисления в любую другую.

Учащиеся должны уметь:

- переводить числа из 10 системы счисления в любую другую.

Постановка целей

- Сколько лет каждому из вас в 16-ой системе счисления.
- «10», «100», «101», «110». Такой была бы шкала оценок в школе в 2-ой системе счисления.



Вопросы для повторения:

1. Что такое система счисления?
2. На какие две группы делятся системы счисления?
3. Какая система счисления называется непозиционной?
4. Какая система счисления называется позиционной?
5. Что такое алфавит системы счисления?
6. Что такое базис системы счисления?
7. Алгоритм перевода из любой системы счисления в десятичную?

Задания :

Запишите в развернутом виде
числа:



$$143511_{10} =$$

$$13112_5 =$$

$$C11A_{16} =$$

$$1116A_{16} =$$

$$14355_8 =$$

Запишите в десятичной
системе счисления числа:

$$8881_9 =$$

$$423_5 =$$

$$120A_3 =$$

$$25A_{16} =$$

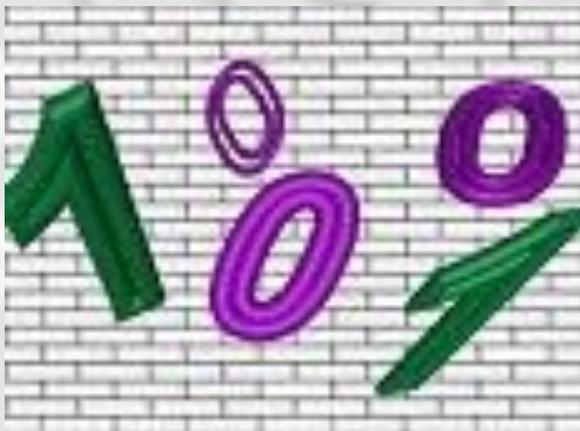
$$100_4 =$$



Перевод десятичных чисел в другие системы счисления

Перевод десятичного числа в другую систему может выполняться разными способами. При этом надо учитывать, что алгоритмы перевода целых чисел и правильных дробей будут отличаться. Для смешанного числа целая и дробная части переводятся отдельно по соответствующим алгоритмам. В итоговой записи искомого они объединяются и разделяются запятой.

Рассмотрим 2 метода перевода 10-ых чисел.



Метод поэтапного деления

Метод поэтапного деления заключается в последовательном делении исходного числа и получаемых неполных частных на основание той системы счисления, в которую осуществляется перевод. Остатки от деления составляют искомое число.

Делимое : Делитель = Частное и Остаток

Делимое = Делитель * Частное + Остаток

$$13 : 3 = 4 (1)$$

$$13 = 3 * 4 + 1$$



Алгоритм перевода целого десятичного числа N в другую систему счисления с основанием r :

1. Разделить число N на r .
2. Полученный остаток дает цифру, стоящую в нулевом разряде r -ичной записи числа N .
3. Полученное частное снова разделить на r и снова запомнить полученный остаток – это цифра первого разряда, и т.д.
4. Такое последовательное деление продолжается до тех пор, пока частное не станет равным 0.
5. Цифрами искомого числа являются остатки от деления, выписанные слева направо начиная с последнего полученного остатка.



Пример:

*Для оформления записи перевода предлагается один из возможных способов: слева от черты записываются неполные частные от деления, а справа – остатки.

Перевести десятичное число 26 в двоичную, троичную и шестнадцатеричную системы счисления.

Решение

$$26_{10} \rightarrow X_2$$

$$\begin{array}{r|l} q=2 & \\ 26 & 0 \\ 13 & 1 \\ 6 & 0 \\ 3 & 1 \\ 1 & 1 \end{array} \quad \uparrow$$

$$26_{10} = 11010_2$$

$$26_{10} \rightarrow X_3$$

$$\begin{array}{r|l} q=3 & \\ 26 & 2 \\ 8 & 2 \\ 2 & 2 \end{array} \quad \uparrow$$

$$26_{10} = 222_3$$

$$26_{10} \rightarrow X_{16}$$

$$\begin{array}{r|l} q=16 & \\ 26 & 10 (A) \\ 1 & 1 \end{array} \quad \uparrow$$

$$26_{10} = 1A_{16}$$

[Другая запись перевода](#)

Самостоятельная работа

Перевести целые десятичные числа 17 и 243 в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

Ответы:

$$17=10001_2$$

$$17=21_8$$

$$17=11_{16}$$

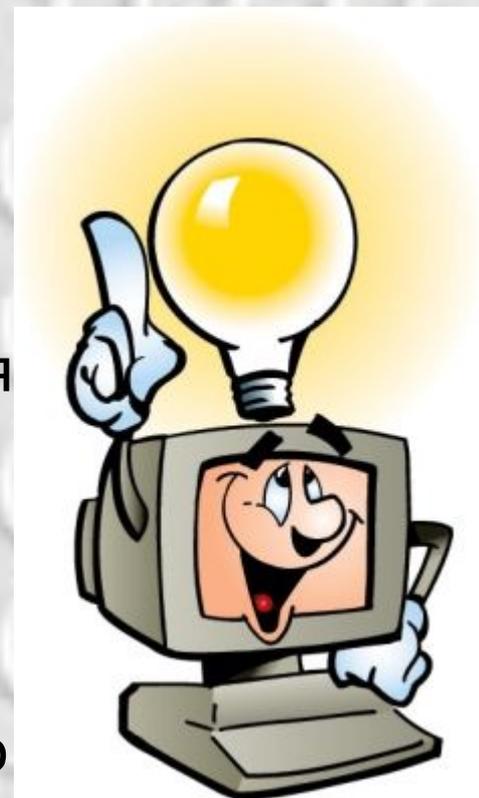
$$243=11110011_2$$

$$243=363_8$$

$$243=F3_{16}$$

Алгоритм перевода правильной десятичной дроби

1. Умножить данное число на новое основание p .
2. Целая часть полученного произведения является цифрой старшего разряда искомой дроби.
3. Дробная часть полученного произведения вновь умножается на p , и целая часть результата считается следующей цифрой искомой дроби.
4. Операции продолжать до тех пор, пока дробная часть не окажется равной 0 либо не будет достигнута требуемая точность.



Пример 1

Перевести десятичную дробь 0,375 в двоичную, троичную и шестнадцатеричную систему счисления. Перевод выполнить с точностью до третьего знака.

Решение

$$0,375_{10} \rightarrow 0, X_2$$

$$p=2$$

$$0,375 * 2 = \underline{0},75$$

$$0,75 * 2 = \underline{1},5$$

$$0,5 * 2 = \underline{1},0$$



$$0,375_{10} \rightarrow 0, X_3$$

$$p=3$$

$$0,375 * 3 = \underline{1},125$$

$$0,125 * 3 = \underline{0},375$$

$$0,375 * 3 = \underline{1},125$$

$$0,125 * 3 = \underline{0},375$$



$$0,375_{10} \rightarrow 0, X_{16}$$

$$p=16$$

$$0,375 * 16 = \underline{6},0$$

Результат: $0,375_{10} = 0,011_2$; $0,375_{10} = 0,101_3$; $0,375_{10} = 0,6_{16}$

Пример 2:

Перевести десятичное число 26,375 в двоичную, троичную и шестнадцатеричную систему счисления.

*При переводе смешанных десятичных чисел целая и дробная части исходного числа переводятся отдельно по соответствующим алгоритмам и объединяются в получаемом числе.

Решение

Из рассмотренных выше примеров следует:

$$26,375_{10} = 11010,011_2 ;$$

$$26,375_{10} = 222,101_3 ;$$

$$26,375_{10} = 1A,6_{16}$$

Самостоятельная работа:

1. Переведите целые числа из 10 СС в восьмеричную систему:

Группа 1: а) 8888 ; б) 8700

Группа 2: а) 8900 ; б) 9300

2. Переведите целые числа из 10 СС в шестнадцатеричную систему:

Группа 1: а) 266 ; б) 2041

Группа 2: а) 1023 ; б) 1280

3. Переведите десятичное число 315,1875 в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

Ответы:

1. Переведите целые числа из 10 СС в восьмеричную систему:

Группа 1: а) 21270; б) 20774

Группа 2: а) 21304; б) 22124

2. Переведите целые числа из 10 СС в шестнадцатеричную систему:

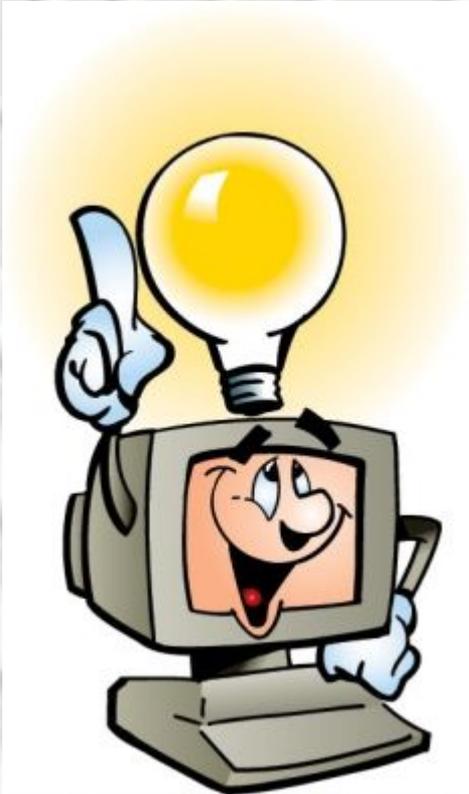
Группа 1: а) 10A ; б) 7F9

Группа 2: а) 3FF ; б) 500

3. $315,1875 = 473,14_8 = 13B,3_{16}$

Коротко о главном:

- Перевод десятичных чисел в другую систему может выполняться разными способами.
- Метод поэтапного деления заключается в последовательном делении исходного числа и получаемых неполных частных на основание той системы счисления, в которую осуществляется перевод. Остатки от деления составляют искомое число.
- При переводе смешанных десятичных чисел целая и дробная части исходного числа переводятся отдельно по соответствующим алгоритмам и объединяются в получаемом числе.



Домашнее задание

- Знать алгоритмы перевода чисел из десятичной системы счисления в любую другую.
- Заполните следующую таблицу:

A_2	A_8	A_{10}	A_{16}
110101			
	217		
		261	
			4AC

- Составить свою биографию, записав все числа в двоичной системе счисления.
- Оформите решение задач в текстовом редакторе.