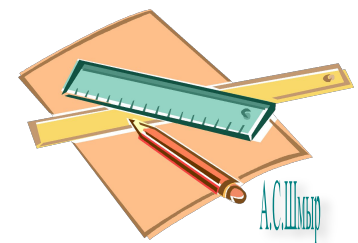




РАЗБОР НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ

на тему:

«Системы счисления»





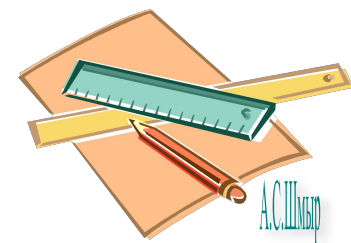
1. Существует ли системы счисления с основаниями P и Q , в которых $12_P > 21_Q$?

Решение: Из записи исходных чисел следует, что $P > 2$ и $Q > 2$. Так как $12_P = 1 \cdot P + 2$, а $21_Q = 2 \cdot Q + 1$, то исходное неравенство можно переписать в виде:

$$1 \cdot P + 2 > 2 \cdot Q + 1$$

$$P > 2 \cdot Q - 1$$

Следовательно, для всех систем счисления с основаниями $Q > 2$ и $P > 2 \cdot Q - 1$ выполняется равенство $12_P > 21_Q$.





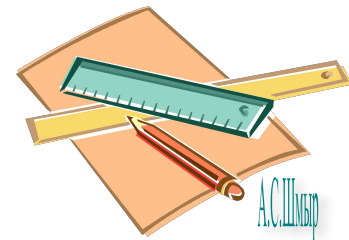
2. Для записи десятичного числа 371 найдите основание P системы счисления, в которой данное число будет представлено теми же цифрами, но записанными в обратном порядке, т.е. $371_{10} = 173_P$.


Решение: Воспользуемся развернутой формой представления числа в P -ичной системе счисления: $173_P = 1 \cdot P^2 + 7 \cdot P + 3$. Так как $371 = 173_P$, то получаем:

$$P^2 + 7 \cdot P - 368 = 0.$$

Решив данное квадратное уравнение, получаем единственный натуральный корень:
16

Следовательно, искомой является шестнадцатеричная система счисления.



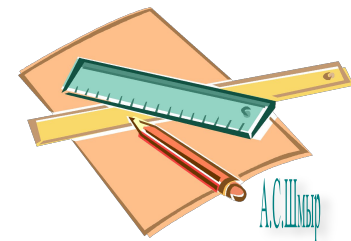
An illustration of a green owl wearing a graduation cap, sitting on a stack of books.

3. Переведите число 2005 в систему счисления с основанием, равным вашему возрасту. Может ли в новой системе счисления получившееся число быть дробным?

Решение: Возраст ученика 10 класса, как правило, 16 лет.

$$2005_{10} = 1792 + 208 + 5 = 7 \cdot 16^2 + 13 \cdot 16 + 5 \cdot 16^0 = 7D5_{16}.$$

Полученное число обязательно будет целым.



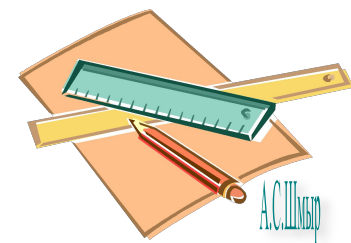


4. Переведите в восьмеричную систему счисления конечную шестнадцатеричную дробь

$$BF3,6_{16}$$

Решение:

$$BF3,6_{16} = 1011\ 1111\ 0011,0110_2 = 101\ 111\ 110\ 011,011_2 = 5763,3_8$$





5. Найдите 1999-ю цифру после запятой в четверичной записи десятичного числа 20,45.

Решение: Поскольку надо найти 1999-ю цифру после запятой, достаточно перевести в четверичную систему счисления дробную часть, т.е. число 0,45.

$$0,45 \cdot 4 = 1,8$$

$$0,8 \cdot 4 = 3,2$$

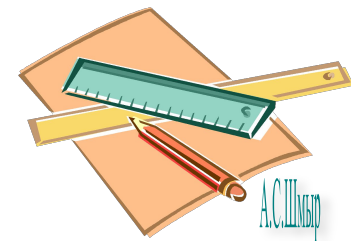
$$0,2 \cdot 4 = 0,8$$

$$0,8 \cdot 4 = 3,2$$

Получили $0,45_{10} = 0,1(30)_4$.

Найдем теперь 1999-ю цифру этого числа. Первая цифра после запятой – единица; остаются 1998 цифр, находящихся в периодической части. Число 1998 – четной, т.е. последовательность из двух цифр (30) повторится четное число раз.

Следовательно, 1999-й цифрой будет 0.

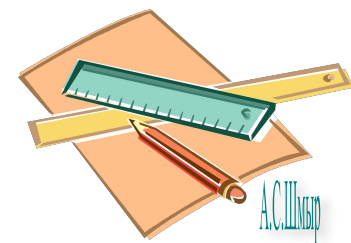


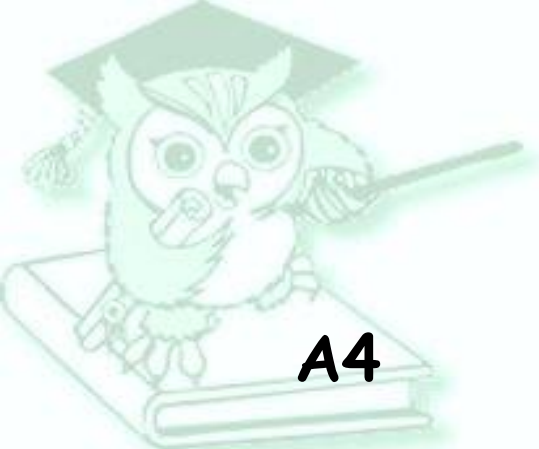


6. Переведите число $1234,5678_9$ в 27-ричную систему счисления, $ABCD,EF_{16}$ – в восьмеричную.

Решение: В первом случае используем троичную систему счисления как промежуточную, а во втором – двоичную.

$$\begin{array}{l} 1234,5678_9 \quad 1021011,122021220_3 \quad 174,[17]7[24]_{27} \\ ABCD,EF_{16} \rightarrow 1010101111001101,111011110_2 \quad 125715,736_8 \\ \rightarrow \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \rightarrow \end{array}$$





ЕГЭ

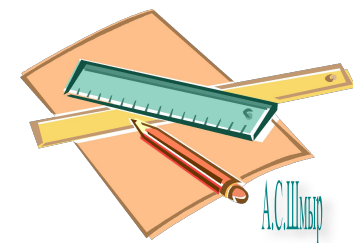
Как представлено число 83_{10} в двоичной системе счисления?

- 1) 1001011_2 2) 1100101_2 3) 1010011_2 4) 101001_2

Решение: Переведем данное число в двоичную систему счисления

$$83_{10} = 64 + 16 + 2 + 1 = 2^6 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 1010011_2$$

Ответ: 3





А4

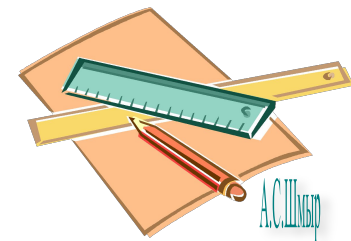
Количество значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 129 равно:

- 1)5 2)6 3)7 4)4

Решение: Переведем данное число в двоичную систему счисления

$$129_{10} = 128 + 1 = 2^7 + 2^0 = 10000001_2$$

Ответ: 2



A5

Вычислите сумму двоичных чисел x и y , если

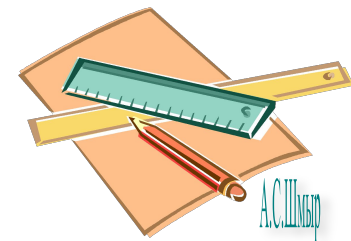
$$x=1010101_2, \quad y=1010011_2:$$

- 1) 10100010_2 2) 10101000_2 3) 10100100_2 4) 10111000_2

Решение:

$$\begin{array}{r} 1010101 \\ 1010011+ \\ \hline 10101000_2 \end{array}$$

Ответ: 2



А3

1. Дано: $a=D7_{16}$, $b=331_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе, отвечает условию $a < c < b$?

- 1) 11011001 2) 11011100 3) 11010111 4) 11011000

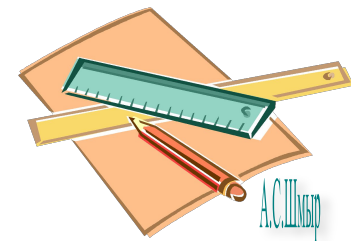
Решение:

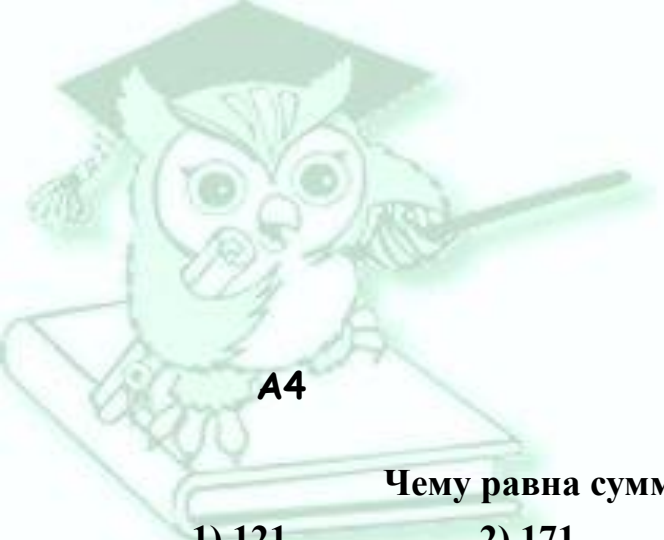
$$a = D7_{16} = 13 \cdot 16 + 7 = 215_{10}$$

$$b = 331_8 = 3 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8 + 1 = 217_{10}$$

$$c = 216_{10} = 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 = 11011000_2$$

Ответ: 4





A4

Чему равна сумма чисел 43_8 и 56_{16} ?

1) 121_8

2) 171_8

3) 69_{16}

4) 1000001_2

Решение:

$$43_8 = 4 \cdot 8 + 3 = 35_{10}$$

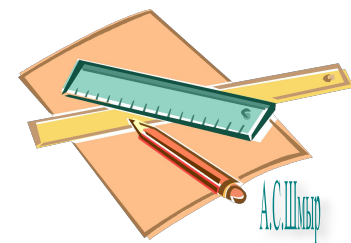
$$56_{16} = 5 \cdot 16 + 6 = 86_{10}$$

$$35 + 86 = 121_{10} = 171_8$$

$$69_{16} = 105_{10}$$

$$1000001_2 = 65_{10}$$

Ответ: 2



А

Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11, соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов БАВГ и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится

- 1) 4В 2) 411 3) ВАСD 4) 1023

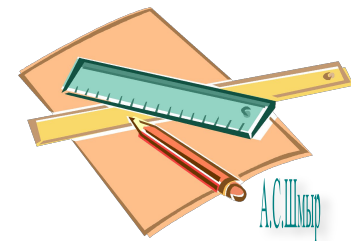
Решение:

А – 00, Б – 01, В – 10, Г – 11

БАВГ – 01001011_2

$$0100 \mid 1011_2 = 4B_{16}$$

Ответ: 1



В3

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием четыре оканчивается на 11.

Решение:

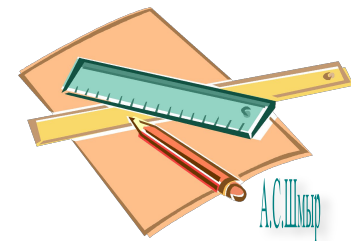
$$4_{10} = 10_4, \text{ значит } 5_{10} = 11_4$$

Следующим число оканчивающимся на 11 будет

$$111_4 = 21_{10}$$

$211_4 = 37_{10} > 25$. Данное число не подходит.

Ответ: 5,21





Используемая литература:

Е.В. Андреева. Математические основы информатики.

