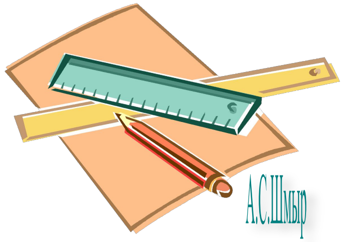
РАЗБОР НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ на тему: «Системы счисления»



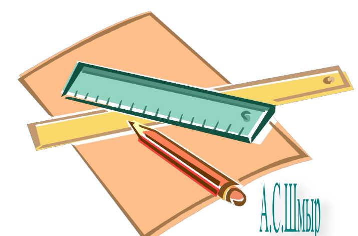
1. Существует ли системы счисления с снованиями P и Q, в которых $12_P>21_Q$?

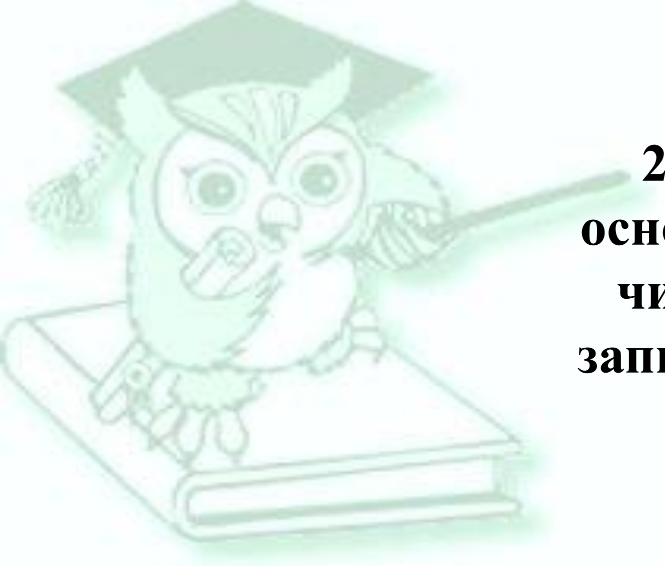
Решение: Из записи исходных чисел следует, что P >2 и Q >2. Так как 12_P = 1*P+2, а 21_Q = 2*Q+1, то исходное неравенство можно переписать в виде:

$$1*P+2 > 2*Q+1$$

$$P > 2*Q-1$$

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





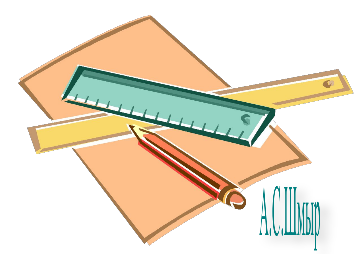
2. Для записи десятичного числа 371 найдите основание Р системы счисления, в которой данное число будет представлено теми же цифрами, но записанными в обратном порядке, т.е. $371_{10} = 173_P$.

Решение: Воспользуемся развернутой формой представления числа в Р-ичной системе счисления: 173_P = 1*P2+7*P+3. Так как 371 = 173_P, то получаем:

P^2+7*P-368=0.

Решив данное квадратное уравнение, получаем единственный натуральный корень: 16

Следовательно, искомой является шестнадцатеричная система счисления.

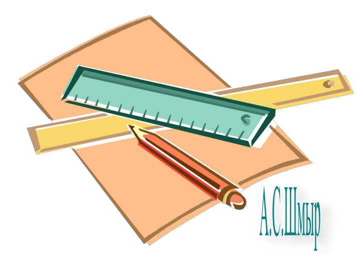


3. Переведите число 2005 в систему счисления с основанием, равным вашему возрасту. Может ли в новой системе счисления получившееся число быть дробным?

Решение: Возраст ученика10 класса, как правило, 16 лет.

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

Полученное число обязательно будет целым.

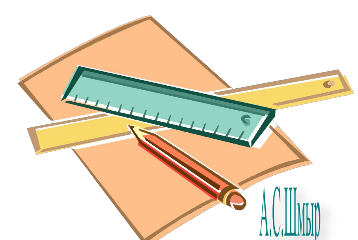


4.Переведите в восьмеричную систему счисления конечную шестнадцатеричную дробь

$BF3{,}6_{16}$

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*4 = 1,8

0,8*4=3,2

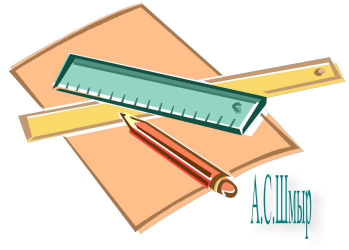
0,2*4=0,8

0,8*4=3,2

Получили $0{,}45_{10}=0{,}1(30)_4$.

Найдем теперь 1999-юцифру 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.

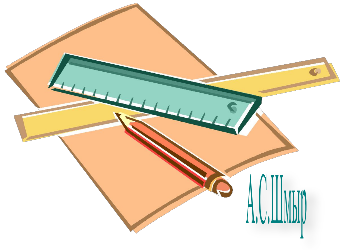


6. Переведите число $1234,5678_9$ в 27-ричную систему счисления, $ABCD,EF_{16}$ – в восьмеричную.

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

$1234,5678_9 \rightarrow 1021011,122021220_3 \rightarrow 174,[17]7[24]_{27}$

$ABCD,EF_{16} \rightarrow 1010101111001101,11101111_2 \rightarrow 125715,736_8$



7. Сумму восьмеричных чисел 17+1700+170000+17000000+1700000000 перевели в шестнадцатеричную систему счисления. Найдите в записи числа, равного этой сумме, пятую цифру слева

Решение: Выполним сложение

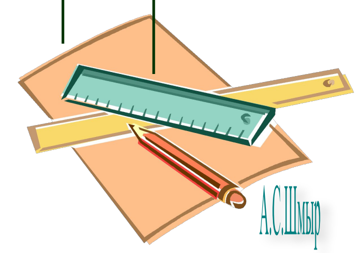
$$
\begin{array}{r}
1700000000 \\
17000000 \\
170000 \\
+ \quad 1700 \\
17 \\
\hline
1717171717_8
\end{array}
$$

$8=2^3$, то каждую цифру в записи числа заменим на двоичную триаду:

1717171717_8=001 111 001 111 001 111 001 111 001 111_2 = 00 1111 0011 1100 1111 0011 1100 1111_2=

=$OF3CF3CF_{16}$ = $F3CF3CF_{16}$

Следовательно, пятая цифра слева в шестнадцатеричной записи числа – это 3.



А.С.Шмыр

ЕГЭ

А4

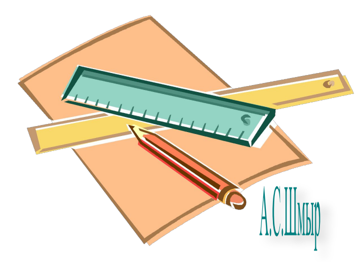
Как представлено число 83_{10} в двоичной системе счисления?

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



ЕГЭ

А4

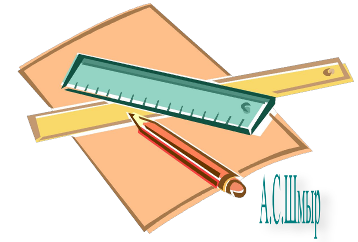
Количество значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 129 равно:

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



ЕГЭ

А5

Вычислите сумму двоичных чисел x и y, если

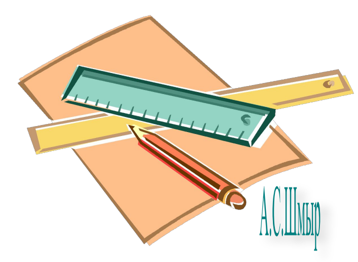
$x=1010101_2$, $y=1010011_2$:

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



ЕГЭ

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

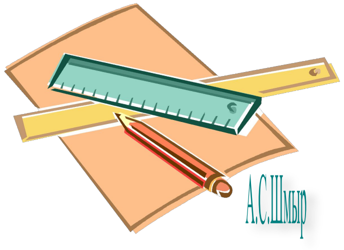
Решение:

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

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

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

Ответ: 4



ЕГЭ

А4

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

1) 121_8 2) 171_8 3) 69_{16} 4) 1000001_2

Решение:

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

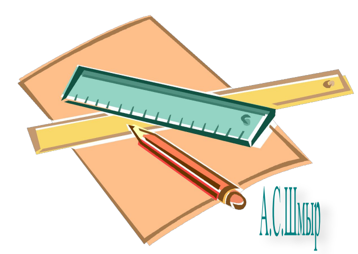
$56_{16} = 5*16+6 = 86_{10}$

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

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

$1000001_2 = 65_{10}$

Ответ: 2



ЕГЭ

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)4B 2) 411 3) BACD 4) 1023

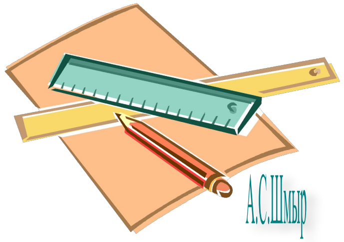
Решение:

А – 00, Б – 01, В – 10, Г – 11

БАВГ – 01001011_2

$0100|1011_2 = 4B_{16}$

Ответ: 1



ЕГЭ

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:

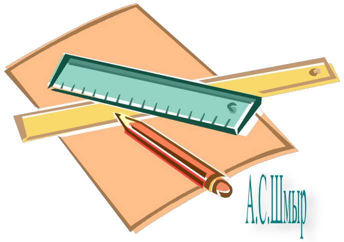
$4_{10} = 10_{4},$ значит $5_{10} = 11_{4}$

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.