
ЗАДАНИЯ КИМ С РЕШЕНИЯМИ

*Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ по
информатике 2009 г.*

1. Информационные процессы и системы

1.1 Информация и ее кодирование

*1.1.3 Методы измерения количества информации:
вероятностный и алфавитный (В1)*

*1.1.7 Представление числовой информации. Сложение и
умножение в разных системах счисления (А3, А4, В3)*

Бородина Ирина Васильевна

учитель математики и информатики МБОУ

СОШ №13

ст. Новоджерелиевской Брюховецкого района

2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.1.3 Методы измерения количества информации:
вероятностный и алфавитный

1.1.7 Представление числовой информации.
Сложение и умножение в разных системах
счисления



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Табло состоит из светодиодов, каждый из которых может находиться в двух состояниях («горит» или «не горит»). Какое наименьшее количество светодиодов должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было отобразить 130 различных сигналов?

(Сафронов И.К. Готовимся к ЕГЭ. Информатика. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, стр. 4)

- 1) 130 2) 128 3) 13 4) 8

Решение: С помощью n светодиодов, каждый из которых может находиться в двух состояниях, можно отобразить 2^n сигналов. $2^7 < 130 < 2^8$, поэтому семи светодиодов недостаточно, а восьми хватит.

Ответ: 4.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Одна ячейка памяти «троичной ЭВМ» (компьютера, основанного на использовании троичной системы счисления) может принимать одно из трех возможных состояний. Для хранения некоторой величины отвели 4 ячейки памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 51)

- 1) 12 2) 16 3) 64 4) 81

Решение: Имеем три символа и четыре разряда. По формуле $N = X^i$, где N – количество различных последовательностей, X – количество символов, i – длина последовательности (или количество разрядов). Получим: $N = 3^4 = 81$.

Ответ: 4.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

В1. Одна ячейка памяти «троичной ЭВМ» (компьютера, основанного на использовании троичной системы счисления) может принимать одно из трех возможных состояний. Для хранения некоторой величины отвели 6 ячеек памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 98)

Решение: Имеем три символа и шесть разрядов. По формуле $N = X^i$, где N – количество различных последовательностей, X – количество символов, i – длина последовательности (или количество разрядов). Получим: $N = 3^6 = 729$.

Ответ: 729.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

В1. Для передачи сигналов на флоте используются специальные сигнальные флаги, вывешиваемые в одну линию (последовательность важна). Какое количество различных сигналов может передать корабль при помощи двух сигнальных флагов, если на корабле имеются флаги шести различных видов (флагов каждого вида неограниченное количество)?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 106)

Решение: Имеем флаги шести различных видов и два флага для передачи сигнала. По формуле $N = X^i$, где N – количество различных сигналов, X – количество флагов различного вида, i – количество флагов для передачи сигнала. Получим: $N = 6^2 = 36$.

Ответ: 36.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Сколько существует различных последовательностей из символов «+» и «-», длиной ровно в шесть символов?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 9)

Решение: Имеем два символа и шесть разрядов. По формуле $N = X^i$, где N – количество различных последовательностей, X – количество символов, i – длина последовательности (или количество разрядов). Получим: $N = 2^6 = 64$.

Ответ: 64.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Сколько существует различных последовательностей из символов «а» и «б», длиной ровно в десять символов?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 51)

- 1) 20 2) 100 3) 1024 4) 2048

Решение: Имеем два символа и десять разрядов. По формуле $N = X^i$, где N – количество различных последовательностей, X – количество символов, i – длина последовательности (или количество разрядов). Получим: $N = 2^{10} = 1024$.

Ответ: 3.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус», длиной ровно в пять символов?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 51)

- 1) 64 2) 50 3) 32 4) 20

Решение: Имеем два символа и пять разрядов. По формуле $N = X^i$, где N – количество различных последовательностей, X – количество символов, i – длина последовательности (или количество разрядов).
Получим: $N = 2^5 = 32$.

Ответ: 3.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т.д.) можно закодировать используя код Морзе длиной не менее трех и не более пяти сигналов (точек и тире)?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 51)

- 1) 12 2) 56 3) 84 4) 256

Решение: У нас имеется для кодирования всего два символа – точка и тире (аналог 0 и 1 в компьютере). Количество возможных различных комбинаций из X символов по i разрядов считается по формуле $N = X^i$. Таким образом, кодируем двумя символами три разряда и получаем $2^3 = 8$ символов, кодируем двумя символами четыре разряда и получаем $2^4 = 16$ символов, кодируем двумя символами пять разрядов и получаем $2^5 = 32$ символа. Общее количество, таким образом, равно $8 + 16 + 32 = 56$.

Ответ: 2.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

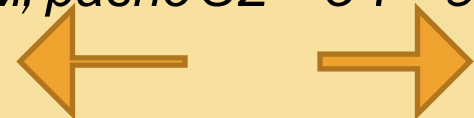
Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т.д.) можно закодировать используя код Морзе длиной не менее пяти и не более шести сигналов (точек и тире)?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 53)

- 1) 80 2) 120 3) 112 4) 96

Решение: У нас имеется для кодирования всего два символа – точка и тире (аналог 0 и 1 в компьютере). Количество возможных различных комбинаций из X символов по i разрядов считается по формуле $N = X^i$. Таким образом, кодируем двумя символами пять разрядов и получаем $2^5 = 32$ символа, кодируем двумя символами шесть разрядов и получаем $2^6 = 64$ символа. Общее количество, таким образом, равно $32 + 64 = 96$.

Ответ: 4.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

В алфавите языка планеты «Триумвират» всего три символа – 0, 1, 2. Каждое слово состоит из трех символов. Какое максимальное количество слов возможно в этом языке?

(Сафронов И.К. Готовимся к ЕГЭ. Информатика. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, стр. 10)

- 1) 9 2) 24 3) 27 4) 36

Решение: По формуле количества перестановок $N = X^i$, где N – возможное количество перестановок (т.е. максимально допустимое количество слов), X – количество используемых символов, i – длина слова, имеем: $3^3 = 27$ слов возможно в этом языке.

Ответ: 3.



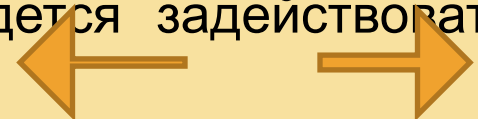
МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

У племени «чичевоков» в алфавите 24 буквы и 8 цифр и больше ничего – ни знаков препинания, ни арифметических знаков. Сколько разрядов минимум им необходимо для кодирования всех символов при помощи только нулей и единиц, используя для кодировки каждого символа одинаковое количество разрядов? Учтите, что слова надо отделять друг от друга!

(Сафронов И.К. Готовимся к ЕГЭ. Информатика. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, стр. 7)

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 8

Решение: Посчитаем, сколько всего символов надо закодировать. Получаем $24 + 8 = 32$. Помня про формулу $N = X^i$, и то, что в нашем случае $N = 32$, а $X = 2$, находим количество разрядов. Оно равно 5. Но слова нужно еще и отделять друг от друга пробелом, а это еще один символ. Поэтому в пять разрядов не уложиться, придется задействовать и шестой.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

В детской игре «Угадай число» первый участник загадал число в интервале от 1 до 64. Какое минимальное число попыток должен сделать второй участник, чтобы наверняка отгадать число, если первый участник на заявленное число второго должен только отвечать «Мое число больше», «Мое число меньше» или «Угадано»?

(Сафронов И.К. Готовимся к ЕГЭ. Информатика. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, стр. 9)

- 1) 1 2) 6 3) 10 4) 64

Решение: Правильная математическая стратегия такой игры – половинное деление. Число $64 = 2^6$, значит, минимальное количество попыток, чтобы наверняка угадать число, нужно 6.

Ответ: 2.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Задача. В языке племени Мумбо-Юмбо всего 20 разных слов. Сколько бит нужно, чтобы закодировать любое из этих слов?

Решение.

По условию задачи у нас имеется 20 различных вариантов. Применим формулу $N = X^i$. Заметим, что $2^4 < 20 < 2^5$, поэтому 4-х бит недостаточно, а пяти хватит, т. е., чтобы закодировать любое слово необходимо 5 бит.

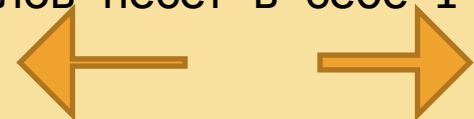
Ответ: 5 бит.

Задача. В доме 14 окон. Сколько различных сигналов можно подать, зажигая свет в окнах? Сколько бит информации несет в себе каждый такой сигнал?

Решение.

Каждое окно несет в себе 1 бит информации: горит - не горит.

Количество различных равновероятных сигналов, передаваемое с помощью 14 бит равно $2^{14} = 16\ 384$. Каждый из 16 384 сигналов несет в себе 14 бит информации.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Задача. Одиннадцать одноклассников решают голосованием, куда пойти после уроков. При голосовании каждый может быть либо “за” либо “против”. Сколько различных вариантов голосования может быть? Сколько бит потребуется, чтобы закодировать результаты голосования?

Решение.

Каждый ответ одного из одноклассников при голосовании несет в себе 1 бит информации: «за», «против». Количество различных равновероятных ответов, передаваемых с помощью 11 бит равно $2^{11} = 2048$. Каждый из 2048 ответов несет в себе 11 бит информации.

Ответ: 2048 ответов; 11 бит.

Задача. Друзья в соседних домах договорились передавать друг другу сообщения в виде световых сигналов. Сколько лампочек им понадобится для кодирования 10 различных слов?

Решение.

По условию задачи у нас имеется 10 различных слов. Применим формулу $N = X^i$. Заметим, что $2^3 < 10 < 2^4$, поэтому трех лампочек недостаточно, а четырех хватит, т. е., чтобы закодировать 10 различных слов необходимо 4 лампочки.

Ответ: 4.



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Задача. В компьютерной игре распознаются 65 различных команд управления. Сколько бит требуется отвести в блоке памяти для кодирования каждой команды? Достаточно ли отведенных бит для кодирования 100 команд?

Решение.

По условию задачи у нас имеется 65 различных команд управления. Применим формулу $N = X^i$.

Заметим, что $2^6 < 65 < 2^7$, поэтому шести бит недостаточно, а семи хватит, т. е. в блоке памяти для кодирования каждой команды управления надо отвести 7 бит. Так как $2^7 = 128$ и $128 > 100$, то отведенных 7 бит достаточно для кодирования 100 команд.

Ответ: 7 бит; достаточно.

Задача. Объем сообщения 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов. Какова мощность алфавита?

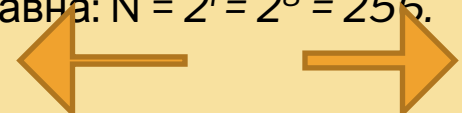
- 1) 76 2) 256 3) 156 4) 512

Решение: Переведем информационный объем сообщения в биты: $7,5 \text{ Кбайт} = (7,5 \cdot 1024 \cdot 8) \text{ бит} = 61\,440 \text{ бит}$.

Подсчитаем количество бит для кодирования одного символа: $l = 61\,440 : 7\,680 = 8 \text{ бит}$.

Тогда мощность алфавита (количество символов в алфавите) равна: $N = 2^l = 2^8 = 256$.

Ответ: 2



МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ: ВЕРОЯТНОСТНЫЙ И АЛФАВИТНЫЙ

Задача. Какое максимальное количество бит потребуется для кодирования целых положительных чисел меньших 60?

- 1) 1 2) 6 3) 36 4) 60

Решение. Сначала решим вопрос о том, сколько двоичных разрядов понадобится для кодирования ближайшего к 60 числа, являющегося степенью числа 2 и расположенного на числовой оси справа от него. Очевидно, это число 64. Далее $64 = 2^6$. Поэтому для его кодирования понадобится 6 бит, следовательно для кодирования целых положительных чисел меньших 60, понадобится не более 6 бит.

Ответ: 2.

Задача. Объем сообщения, содержащего 4096 символов составил 1/512 часть Мбайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение?

- 1) 8 2) 16 3) 4096 4) 16384

Решение: Переведем информационный объем сообщения в биты:

1/512 часть Мбайта = $(1/512 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8)$ бит = 16 384 бит.

Подсчитаем количество бит для кодирования одного символа: $l = 16\ 384 : 4096 = 4$ бита.

Тогда мощность алфавита (количество символов в алфавите) равна: $N = 2^l = 2^4 = 16$.

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А3. Сколько единиц в двоичной записи числа 129?

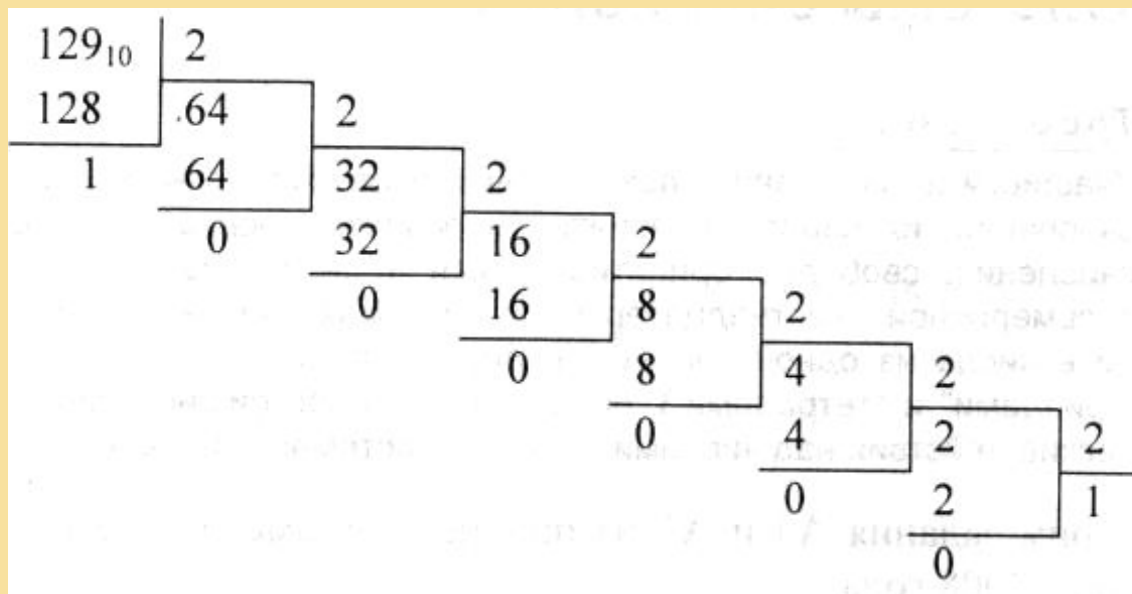
(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 54)

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

Решение:

$$129_{10} = 10000001_2$$

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А3. Дано: $a = 92_{16}$, $b = 224_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе, отвечает условию $a < c < b$?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 93)

1) 10010011 2) 10001110 3) 10001010 4) 10001100

Решение:

Переводим числа в одну систему счисления, например, в десятичную:

$$a = 146_{10} \quad b = 148_{10}$$

$$1) 10010011_2 = 147_{10}$$

$$2) 10001110_2 = 142_{10}$$

$$3) 10001010_2 = 138_{10}$$

$$4) 10001100_2 = 140_{10}$$

Ответ: 1.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А3. Дано: $a = 3D_{16}$, $b = 77_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе, отвечает условию $a < c < b$?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 102)

- 1) 111101 2) 111110 3) 111111 4) 111010

Решение:

Переводим числа в одну систему счисления, например, в десятичную:

$$a = 61_{10} \quad b = 63_{10}$$

$$1) 111101_2 = 61_{10}$$

$$2) 111110_2 = 62_{10}$$

$$3) 111111_2 = 63_{10}$$

$$4) 111010_2 = 58_{10}$$

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А3. Число 567_8 запишите в двоичной системе счисления.

- 1) 1011101 2) 100110111 3) 101110111 4) 11110111

Решение:

Переводим число 567_8 сначала в десятичную систему счисления, а потом двоичную: $567_8 = 375_{10} = 101110111_2$

Ответ: 3.

А3. Сколько единиц содержится в двоичной записи десятичного числа 173?

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

Решение: $173_{10} = 101011101_2$

Ответ: 2.

$$\begin{array}{r} 173 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 86 \\ \hline 43 \\ \hline 21 \\ \hline 10 \\ \hline 5 \\ \hline 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 172 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 86 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 43 \\ \hline 21 \\ \hline 10 \\ \hline 5 \\ \hline 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 86 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 43 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 21 \\ \hline 10 \\ \hline 5 \\ \hline 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 42 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 21 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 10 \\ \hline 5 \\ \hline 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 20 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 5 \\ \hline 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 10 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 4 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \left| \begin{array}{l} 2 \\ \hline 1 \end{array} \right. \\ \hline 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \end{array}$$



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А3. Какое число предшествует числу 1101001_2 ?

Решение: Переведем данное двоичное число в десятичную систему счисления: $1101001_2 = 105_{10}$

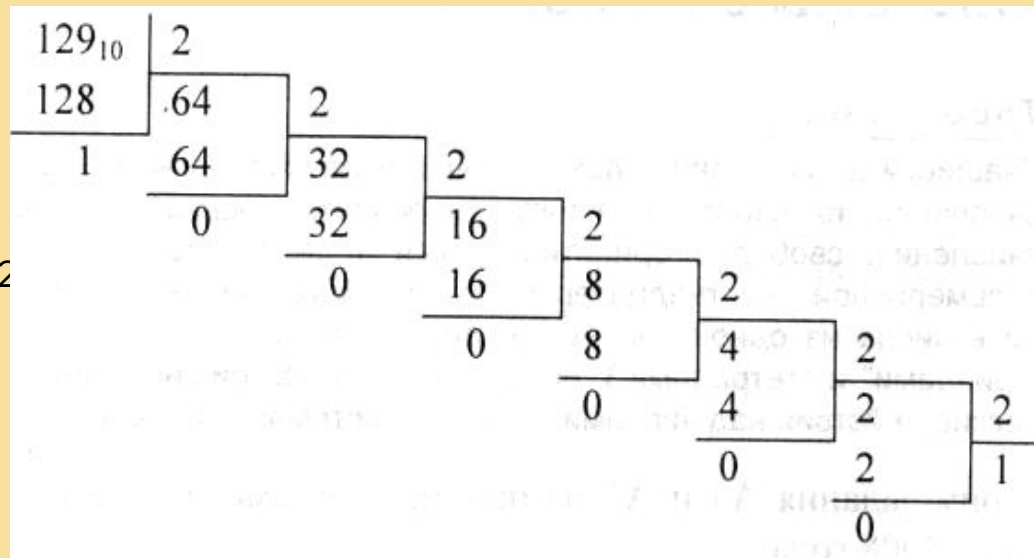
Ответ: 104.

А3. Количество значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 129 равно:

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

Решение: $129_{10} = 10000001_2$

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Чему равна сумма 57_8 и 46_{16} ?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 102)

1) 1010101_2 2) 125_8 3) $A3_{16}$ 4) 75_{16}

Решение: Переведем числа в десятичную систему счисления:

$$57_8 = 47_{10} \quad 46_{16} = 70_{10}$$

Найдем их сумму: $47_{10} + 70_{10} = 117_{10}$

Переведем полученную сумму в 16-ую систему счисления: $117_{10} = 75_{16}$

Ответ: 4.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Чему равна сумма 41_8 и 57_{16} ?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 93)

- 1) 120_8 2) 170_8 3) 68_{16} 4) 1000000_2

Решение: Переведем числа в десятичную систему счисления:

$$41_8 = 33_{10} \quad 57_{16} = 87_{10}$$

Найдем их сумму: $33_{10} + 87_{10} = 120_{10}$

Переведем полученную сумму в 8-ую систему счисления: $120_{10} = 170_8$

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Чему равна разность чисел 101_{16} и 1100101_2 ?

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 54)

- 1) 44_8 2) 234_8 3) 36_{16} 4) 60_{16}

Решение: Переведем числа в десятичную систему счисления:

$$101_{16} = 257_{10} \quad 1100101_2 = 101_{10}$$

$$\text{Найдем их разность: } 257_{10} - 101_{10} = 156_{10}$$

$$\text{Переведем полученную сумму в 8-ую систему счисления: } 156_{10} = 234_8$$

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Вычислите сумму чисел x и y , если $x = 1110101_2$ и $y = 1011011_2$.
Результат представьте в виде восьмеричного числа.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 54)

- 1) 2110_8 2) 298_8 3) 320_8 4) 318_8

Решение: Переведем числа в десятичную систему счисления:

$$1110101_2 = 117_{10} \quad 1011011_2 = 91_{10}$$

Найдем их сумму: $117_{10} + 91_{10} = 208_{10}$

Переведем полученную сумму в 8-ую систему счисления: $208_{10} = 320_8$

Ответ: 3.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Вычислите сумму двоичных чисел x и y , если $x = 1010101_2$ и $y = 1010011_2$.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 55)

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

Решение: Найдем сумму двоичных чисел:

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

Ответ: 2.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Вычислите сумму чисел x и y , при $x = B4_{16}$ и $y = 46_8$. Результат представьте в двоичной системе счисления.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 55)

- 1) 11011010_2 2) 10000010_2 3) 1110010_2 4) 10111010_2

Решение: Переведем числа в десятичную систему счисления:

$$B4_{16} = 180_{10} \quad 46_8 = 38_{10}$$

Найдем их сумму: $180_{10} + 38_{10} = 218_{10}$

Переведем полученную сумму в 2-ую систему счисления: $218_{10} = 11011010_2$

Ответ: 1.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

А4. Вычислите сумму двоичных чисел x и y , при $x = 1D_{16}$ и $y = 72_8$.
Результат представьте в двоичной системе счисления.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 55)

1) 10001111_2 2) 1100101_2 3) 101011_2 4) 1010111_2

Решение: Переведем числа в десятичную систему счисления:

$$1D_{16} = 29_{10} \quad 72_8 = 58_{10}$$

$$\text{Найдем их сумму: } 29_{10} + 58_{10} = 87_{10}$$

$$\text{Переведем полученную сумму в 2-ую систему счисления: } 87_{10} = 1010111_2$$

Ответ: 4.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 16 оканчивается на 1.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лецинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 98)

Решение:

$a = bq + r$, где b – делитель, q – неполное частное, r – остаток, $0 \leq r \leq b$.

$16 = bq + 1$, $bq = 16 - 1$, $bq = 15$ ($15 = 1 \square 15$, $15 = 3 \square 5$), $\{1, 3, 5, 15\}$.

По определению позиционной системы счисления основание $P \in \mathbb{N}$ и $P > 1$,
т.е. $P = 3, 5, 15$.

Ответ: 3, 5, 15



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 24 оканчивается на 3.

(ЕГЭ 2008. Информатика. Федеральный банк экзаменационных материалов/ Авт.-сост. П.А. Якушкин, С.С. Крылов. – М.: Эксмо, стр. 13)

Решение:

$a = bq + r$, где b – делитель, q – неполное частное, r – остаток, $0 \leq r \leq b$.

$24 = bq + 3$, $bq = 24 - 3$, $bq = 21$ ($21 = 1 \square 21$, $21 = 3 \square 7$), $\{1, 3, 7, 21\}$.

По определению позиционной системы счисления основание $P \in \mathbb{N}$ и $P > 1$, для данного случая $P \neq 2, 3$, т.е. $P = 7, 21$.

Ответ: 7, 21.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 11, запись которых в пятеричной системе счисления начинается на 2.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 107)

Решение: Переводим число 11 в пятеричную систему счисления:

$$11_{10} = 21_5$$

Искомые числа должны быть ≤ 11 , значит, в их записи присутствует не более 2-х разрядов, и начинаются числа на 2. Первое искомое число – это 2.

Далее имеем: $2X_5 \leq 21_5$, получаем, что $X=0$ или $X=1$ в пятеричной системе. Таким образом, находим эти два числа в десятичной системе:

$$20_5 = 10_{10}, \quad 21_5 = 11_{10}$$

Ответ: 2, 10, 11.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

В3. В системе счисления с некоторым основанием число 17 записывается в виде 101. Укажите это основание. (*Демо-версия ЕГЭ 2006*)

Решение: Пусть x – основание системы счисления. Тогда, по правилам перевода числа из любой системы счисления в десятичную, запишем уравнение:

$$101_x = 1 \cdot x^2 + 0 \cdot x^1 + 1 \cdot x^0$$
$$17_{10} = x^2 + 1, \quad x^2 = 16, \quad x = 4.$$

Ответ: 4.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

В3. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число **129** записывается как **1004**. Укажите это основание.

Решение: Пусть x – основание неизвестной нам системы счисления. Тогда, по правилам перевода числа из любой системы счисления в десятичную, запишем уравнение:

$$1004_x = 1 \cdot x^3 + 0 \cdot x^2 + 0 \cdot x^1 + 4 \cdot x^0, \quad 129_{10} = x^3 + 4, \quad x^3 = 125, \quad x = 5.$$

Ответ: 5.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ В РАЗНЫХ СИСТЕМАХ СЧИСЛЕНИЯ

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 101. Числа в ответе указывать в десятичной системе счисления.

(Единый государственный экзамен 2009. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся/ Под редакцией В.Р. Лещинера/ ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2009, стр. 55)

Решение: Переводим число 25 в двоичную систему счисления:

$$25_{10} = 11001_2$$

Искомые числа должны быть ≤ 25 , значит, в их записи присутствует не более 5-х разрядов, и оканчиваются числа на 101.

$$XU101_4 \leq 11001_2,$$

Получаем, что $X=0, Y=0$ или $X=0, Y=1$ или $X=1, Y=0$ в двоичной системе. Таким образом, находим эти числа в десятичной системе:

$$101_2 = 5_{10}, \quad 1101_2 = 13_{10}, \quad 10101_2 = 21_{10}$$

Ответ: 5, 13, 21.

