

Задание 4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово		Буква	Кодовое слово
А	00		Л	1101
Б			Р	1010
Е	010		С	1110
И	011		Т	1011
К	1111		У	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится **шестеричная** запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются две первые шестеричные цифры;

б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления на 3 умножается на 10, переводится в шестеричную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является шестеричной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа 11_{10} результатом является число 416_{10} , а для исходного числа 12_{10} это число 444_{10} .

Укажите **минимальное** число R , большее 680, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Задание 6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен.

При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Назад -8 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 7 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд -12 Направо 90 Назад -13 Направо 90]

Определите, сколько точек с целыми положительными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, исключая точки на линиях.

Задание 7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1920×1080 пикселей, используя палитру из 4096 цветов. Для передачи снимки группируются в пакеты по 68 штук. Определите размер одного пакета фотографий в Кбайт.

В ответе запишите только число.

Задание 8

Определите количество пятизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 3, при этом никакая из цифр 5, 6, 7, 8 не стоит рядом с цифрой 3.

Задание 9

В файле электронной таблицы в каждой строке записаны семь натуральных чисел. Определите сумму чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, которые повторяются дважды, остальные три числа различны;
- максимальное число строки не повторяется.

В ответе запишите только число.

Задание 10

Определите, сколько раз в главе IX повести А.И. Куприна «Поединок», учитывая сноски, встречается слово «круг» в любом падеже, в любом регистре, в единственном числе.

В ответе укажите только число.

Задание 11

Автомобильный номер состоит из 7 символов: четырёх цифр, за которыми следуют 3 буквы. Допустимыми символами считаются 9 цифр (кроме нуля) и 6 заглавных букв: А, Е, М, Н, О, Р. Для хранения каждой из цифр используется одинаковое и наименьшее возможное количество бит. Аналогично, для хранения каждой из букв используется одинаковое и наименьшее возможное количество бит. При этом количество бит, используемых для хранения одной буквы и одной цифры могут быть разными. Для хранения каждого номера используется одинаковое и минимально возможное количество байт.

Сколько байт памяти потребуется для хранения 500 автомобильных номеров? Номера хранятся без разделителей.

Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку символов и преобразовывает её.

Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

На вход приведённой ниже программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 26 цифр 1, 10 цифр 2 и 14 цифр 3, расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

 ЕСЛИ нашлось (>1)

 ТО заменить (>1, 22>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (>2)

 ТО заменить (>2, 2>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (>3)

 ТО заменить (>3, 1>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество нулей в двоичной записи IP-адреса больше 21?

В ответе укажите только число.

Задание 14

Значение выражения $4 \cdot 625^{1920} + 4 \cdot 125^x - 4 \cdot 25^{1940} - 3 \cdot 5^{1950} - 1960$ записали в системе счисления с основанием 5. Определите наименьшее значение x , при котором количество значащих нулей в этой записи равняется 1891.

Задание 15

Обозначим через ТРЕУГ(n, m, k) утверждение «существует невырожденный треугольник с длинами сторон n, m и k ».

Для какого **наибольшего** натурального числа A формула

$$\neg((\text{ТРЕУГ}(x, 11, 18) \equiv (\neg(\text{МАКС}(x, 5) > 68))) \wedge \text{ТРЕУГ}(x, A, 5))$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x ?

Примечание. $\text{МАКС}(a, b) = a$, если $a > b$ и $\text{МАКС}(a, b) = b$, если $a \leq b$.

Задание 16

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число,

задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n < 10;$$

$$F(n) = n \% 10 + 8 \times F(n // 10), \text{ если } n \geq 10.$$

Чему равно значение выражения $F(10^{30})$?

Примечание №1: операция // обозначает деление нацело.

Примечание №2: операция % обозначает взятие остатка от деления.

Задание 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\ 000$ до $10\ 000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число оканчивается на 13.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумевается два элемента последовательности у которых разница в индексах равна трём.