

#### Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	111
Б	1101
В	1010
Г	1011
Д	1000
Е	01

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З.

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 троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 4, то к этой записи дописываются три последние троичные цифры;

б) если число  $N$  на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

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

Укажите наибольшее число  $R$ , меньше 127, 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 5 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 [Вперёд 5 Налево 90 Назад 13 Налево 90]**

**Поднять хвост**

**Назад 10 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 11 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

## Задание 7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером  $1200 \times 640$  пикселей, используя палитру из 257 цветов. Для передачи снимки группируются в пакеты по 512 штук. Определите минимальный размер одного пакета фотографий в Мбайт.

В ответе запишите целую часть числа.

## Задание 8

Сколько существует девятеричных пятизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 5, в которых никакие две одинаковые цифры не стоят рядом?

## Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите сумму номеров строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть повторяющиеся числа;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки меньше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число.

## Задание 10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «при» или «При» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте главы V рассказа А.И. Куприна «Гранатовый браслет». В ответе укажите только число.

## Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 27 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 256-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.



## Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

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.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

    ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (555)

        ЕСЛИ нашлось (555)

            ТО заменить (555, 3)

            ИНАЧЕ заменить (333, 5)

        КОНЕЦ ЕСЛИ

    КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «3», а затем содержащая  $n$  цифр «5» ( $3 < n < 10000$ ).

Определите наибольшее возможное значение суммы числовых значений цифр в строке, которая может быть результатом выполнения программы.

### 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.

Известно, что IP-адрес одного из узлов сети равен 172.118.1.255, а маска сети равна 255.255.252.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса является простым числом, если два адреса (адрес сети и широко-вещательный) не используют?

В ответе укажите только число.

### Задание 14

Определите количество ненулевых цифр в девятеричной записи числа

$$2 \cdot 729^{333} + 2 \cdot 243^{334} - 81^{335} + 2 \cdot 27^{336} - 2 \cdot 9^{337} - 338$$

### Задание 15

Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ . Найдите минимальное значение  $A$ , при котором значение выражения

$$(x \& A \neq 0) \vee ((x \& 52 = 0) \wedge (x \& 14 = 0))$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении  $x$ .

### Задание 16

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 3;$$

$$F(n) = (n + 3) \times F(n - 2), \text{ если } n > 3.$$

Чему равно значение выражения  $F(2028)/F(2024)$ ?

### Задание 17

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно число является четырехзначным, а сумма элементов тройки кратна максимальному элементу последовательности, оканчивающемуся на  $23_6$  в шестиричной системе счисления. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем максимальную сумму элементов тройки. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.