

#### Задача 4

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, М, О, Л, Т, К решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Л использовали кодовые слова 1 и 001 соответственно. Укажите минимальное количество бит, которое потребуется, чтобы закодировать слово

МОЛОТОК?

*Примечание. Прямое условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.*

## Задача 5

На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) К этой записи дописываются разряды по следующему правилу:
  - а) если число четное, слева дописывается 10;
  - б) если нечетное — слева дописывается 1 и справа 01.

Например, запись 11000 преобразуется в запись 1011000.

Полученная таким образом запись (в ней на несколько разрядов больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите максимальное число  $R$ , которое может являться результатом работы алгоритма при условии, что введенное число  $N$  не превышает 8. В ответе это число запишите в десятичной системе.

## Задача 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 4 команды команды: **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, и **Направо  $t$**  (где  $t$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $t$  градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 4 [Вперёд 10 Направо 270]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 3 [Направо 270 Вперёд 5 Направо 90]**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 270 Вперёд 12 Направо 270]**

Сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданным алгоритмом линиями, включая точки на линиях?

### Задача 7

Для хранения растрового изображения размером  $512 \times 320$  пикселей на диске выделено 120 КБайт памяти (без учета размера заголовка файла). При кодировании цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, при этом для каждых 2 бит цвета дописывается дополнительный бит контроля четности. Определите максимально возможное количество цветов, которое можно использовать в изображении.

### Задача 8

Все 5-буквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы С, О, Й, К, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААЙ
3. ААААК
4. ААААО
5. ААААС
6. АААЙА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое содержит не более одной буквы О и не содержит букв С, стоящих рядом?

### Задача 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых сумма наибольшего и наименьшего числа меньше суммы двух оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

## Задача 10

Закон Российской Федерации «О защите прав потребителя» представлен в виде файлов нескольких форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «вред» со строчной буквы. Другие формы этого слова учитывать не следует.

## Задача 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 318 символов и содержащий только десятичные цифры и символы 5000-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 8192 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

## Задача 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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 051111150 в строку 05271150.

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.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Дана программа для редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(33333)ИЛИ нашлось(777)

ЕСЛИ нашлось(33333)

заменить(33333, 7)

ИНАЧЕ

заменить(777, 3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведенной выше программы к строке, состоящей из 104 цифр 7? В ответ запишите только полученную строку.

### 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.

### Задача 14

Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 729^{1021} - 2 \cdot 243^{1022} + 81^{1023} - 2 \cdot 27^{1024} - 1025$$

записали в системе счисления с основанием 3. Определите количество значащих нулей в записи этого числа.

### Задача 15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x + y \leq 32) \vee (y \leq x + 4) \vee (y \geq A)$$

тождественно истинно, (т.е. принимает значение 1) при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

### Задача 16

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

$$F(n) = 2, \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = F(n - 2) - F(n - 1) + 2, \text{ если } n > 2 \text{ и четно};$$

$$F(n) = F(n - 1) - F(n - 2) - 2, \text{ если } n > 2 \text{ и нечетно}.$$

Определите значение  $F(29)$ .

## Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100000$  до  $100000$  включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число отрицательное, а сумма чисел пары меньше количества чисел в последовательности, делящихся на 3. Затем максимальную сумму чисел пары. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.