

Интернет-олимпиада 2019-2020 для 7-8 классов

Задача 1.

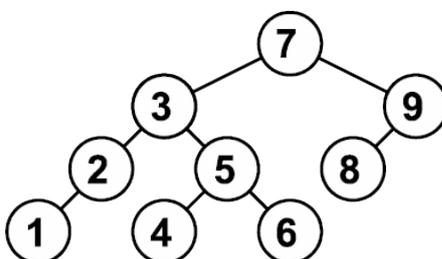
Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N без ведущих нулей.
2. Если в полученной записи единиц больше, чем нулей, то справа приписывается единица, в противном случае приписывается ноль.
3. Полученное число переводится в десятичную систему

Какое наименьшее четное число, превышающее 113, может получиться в результате работы этого автомата?

Задача 2.

Рассмотрим бинарное дерево, у которого у каждой вершины ровно два потомка, за исключением вершин, потомками которых являются листья (лист может быть и один), а также самих листьев (у них нет потомков). Пример такого дерева приведен на рисунке:



Вычислите максимально возможную высоту такого бинарного дерева, состоящего из 2020 элементов. Высотой дерева называется количество вершин на пути от корня до максимально удаленного от него листа, включая их. Высота дерева на рисунке равна 4.

Задача 3.

В марсианском алфавите всего пять различных букв, а все слова марсианского языка состоят ровно из четырех букв, при этом, две одинаковые буквы ни в каком слове не могут стоять рядом. Сколько всего слов в марсианском языке?

Задача 4.

Исполнитель стоит на клетчатом поле. Исполнитель может выполнять команды вправо, влево, вверх, вниз. При выполнении любой из этих команд исполнитель перемещается на одну клетку соответственно вправо \rightarrow , влево \leftarrow , вверх \uparrow , вниз \downarrow по полю. Все клетки, через которые проходит исполнитель (включая начальную и конечную), он помечает. Дана программа для этого исполнителя:

```
НАЧАЛО
  ПОВТОРИТЬ 2020 РАЗ
    вправо
    вправо
    влево
    вверх
    вниз
    вниз
  КОНЕЦ
КОНЕЦ
```

Сколько клеток будет помечено в результате выполнения этой программы?

Задача 5.

У вас есть строка. Над ней разрешается выполнять следующие два типа операций.

1. Добавить в любое место два одинаковых символа. Например: AA -> ABBA, AA -> CCAA.

2. Удалить подстроку вида XYX, где X и Y различные символы. Например: VABA -> A, VABA -> B, но вы не можете удалить CCC, потому что символы должны быть различными.

С помощью какого минимального количества таких операций вы можете из строки "ABC" сделать пустую строку?