

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 2020-2021 УЧЕБНОМ ГОДУ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-8 КЛАССОВ

Максимальное время выполнения: 180 минут (общее время на выполнение теоретических и практических заданий)

Максимальная сумма баллов: 100

Теоретические задания (5 задач - максимум 50 баллов)

№1	№2	№3	№4	№5	№6	итого
4	6	8	8	10	14	50

Для каждой задачи необходимо кроме ответа написать решение с пояснениями, почему этот ответ правильный, т.е. обосновать ответ на задачу. Ответ без пояснения не засчитывается!

Задача 1. Дана исходная последовательность символов $S = \text{''BABA''}$, к которой применяется следующий цикл обработки:

1. Все вхождения символа "А" заменить на "СС";
2. Все вхождения символа "В" заменить на "А";
3. Все вхождения символа "С" заменить на "В";

Например, после однократного выполнения этого цикла обработки получится последовательность: $S = \text{''ACCAAC''}$.

Определите количество символов "А" в получившейся последовательности S , если известно, что описанный цикл обработки был выполнен **10** раз. В ответе укажите целое число.

Задача 2. Коля закодировал вход в телефон натуральным числом. Чтобы раскодировать, потребуется найти следующее число, в двоичной записи которого будет столько же единиц, сколько и в исходном числе.

Например, для числа 3 количество единиц в двоичной записи 2 (11_2), следующее за ним с таким же количеством единиц будет число 5 (101_2). Помогите Коле раскодировать телефон, если известно, что исходное число было 71.

Задача 3. Перед Вами пять коробочек: белая, черная, красная, синяя и зелёная. Также есть по два шарика для каждого из цветов. В каждой коробочке лежит по два шарика, причём цвета коробочки и шариков могут не совпадать. Также известно, что:

1. Ни один шарик не лежит в коробочке того же цвета, что и он сам;
2. В красной коробочке нет синих шариков;
3. В коробочке нейтрального цвета (то есть белого или чёрного) лежит один красный и один зелёный шарик;

4. В чёрной коробочке лежат шарики холодных тонов (зелёный и синий цвета);
5. В одной из коробочек лежат один белый и один синий шарик;
6. В синей коробочки находится один чёрный шарик.
- Какого цвета шарики лежат в каждой коробочке?

Задача 4. Программист Василий очень любит изучать свойства чисел. Он даже сам придумал свойство – потенциал числа. Чтобы найти потенциал числа N , надо взять двоичную запись этого числа (начинается с единицы), рассмотреть все циклические сдвиги этой записи и среди них выбрать максимальное число. Например, для $N = 11$: $1011_2 = 11$, $1101_2 = 13$, $1110_2 = 14$ и $0111_2 = 7$. Следовательно, потенциал числа 11 равен 14. Указать ответ для $N = 44$.

Задача 5. Робот, обозначенный стрелкой, находится в лабиринте (лабиринт огражден стенками, внутри лабиринта непроходимые клетки закрашены) и выполняет следующие инструкции.

Повторять:

если путь свободен, то вперед на одну клетку;

иначе

если $k = 0$, то

повернуть на 90° против часовой стрелки;

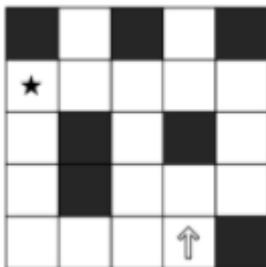
увеличить k на 1

иначе

если $k = 1$, то

повернуть на 90° по часовой стрелке;

уменьшить k на 1.



Каждое действие робота (поворот или переход на соседнюю клетку) длится 2 секунды. За какое время робот дойдет до клетки со звездочкой, если в начале движения $k=0$? А если $k=1$?

Задача 6.

Вася и Петя играют в игру. У них есть n кучек, в каждой из которых лежит несколько камней. Игроки ходят по очереди (Вася начинает). За один ход разрешается разделить кучку, в которой есть хотя бы два камня, на две. Тот, кто не может сделать ход, проигрывает. Кто выиграет, если оба применяют оптимальные стратегии, при условии, что:

1. во всех кучках по 4 камня и количество кучек равно 3;

2. количество камней в каждой кучке равно ее номеру и количество кучек равно 100.

Ответ обоснуйте.

**Задачи на алгоритмизацию и программирование
(3 задачи - максимум 50 баллов)**

№1	№2	№3	итого
10	20	20	50

Необходимо написать алгоритм в виде блок-схемы или программу на языке высокого уровня в соответствующей среде разработки: Кумир, PascalABC, Freepascal, Codeblocks, Python.

Проверяющая система: <https://official.contest.yandex.ru/contest/XXXX/enter> (здесь XXXX - номер конкурса)

Ограничение времени - 1 секунда

Ограничение памяти - 64Mb

Ввод - стандартный ввод или input.txt

Вывод - стандартный вывод или output.txt

Задача 1. От перестановки чисел что-то меняется

Всем известно, что «от перестановки слагаемых сумма не изменяется». Однако, случается и так, что перестановка двух чисел приводит к более интересным последствиям. Пусть, например, заданы три числа: a_1 , a_2 , a_3 . Рассмотрим равенство $a_1 + a_2 = a_3$. Оно может быть не верным (например, если $a_1 = 1$, $a_2 = 4$, $a_3 = 3$), однако может стать верным, если поменять некоторые числа местами (например, если поменять местами a_2 и a_3 , оно обращается в равенство $1 + 3 = 4$). Ваша задача – по заданным трем числам определить, можно ли их переставить так, чтобы сумма первых двух равнялась третьему.

Формат ввода

В каждой строке вводится три целых числа: a_1 , a_2 , a_3 ($-10^9 \leq a_1; a_2; a_3 \leq 10^9$).

Формат вывода

Выведите слово YES, если заданные числа можно переставить так, чтобы сумма первых двух равнялась третьему. В противном случае выведите в выходной файл слово NO.

Примеры

ВВОД	ВЫВОД
3 5 2	YES
2 2 5	NO
2 2 4	YES

Задача 2. Последовательность

Вася нашёл в журнале числовую последовательность. Теперь он хочет найти в этой последовательности самое большое из чисел, которое оканчивается нечетной цифрой.

Формат ввода

В первой строке записано целое число n – количество чисел в Васиной последовательности ($1 \leq n \leq 1000000$). В остальных n строках содержатся целые числа x_1, x_2, \dots, x_n ($1 \leq x_i \leq 10^9$).

Формат вывода

Запишите самое большое число последовательности, заканчивается нечетной цифрой. Если в последовательности нет чисел, оканчивающихся нечетной цифрой, запишите число -1.

Примеры

ВВОД	ВЫВОД
5 214 3336 43 15 1000	43
5	-1

214 3336 44 16 1000	
---------------------------------	--

Задача 3. «Наименьший остаток»

Часто на уроках информатики Петя придумывает разные операции для сравнения натуральных чисел. Вот и теперь он предложил новую операцию: одно число меньше другого, если его остаток от деления на 2020 меньше остатка от деления на 2020 второго числа. Напишите программу, которая ищет минимальный в смысле Петинского сравнения элемент в массиве чисел. Если таких чисел несколько, укажите наименьшее.

Формат ввода

В первой строке задано целое число n — количество элементов в массиве ($2 \leq n \leq 1000$). В следующих n строках задано n неотрицательных целых чисел, каждое из которых не превосходит 10^8 .

Формат вывода

Выведите наименьшее число из заданного набора, дающее минимальный остаток при делении на 2020.

Пример

ВВОД	ВЫВОД
3 2021 5 1000	2021