

# Всероссийская олимпиада школьников по информатике

Вологодская область, 2023-2024 учебный год

II (муниципальный) этап

9 – 11 классы

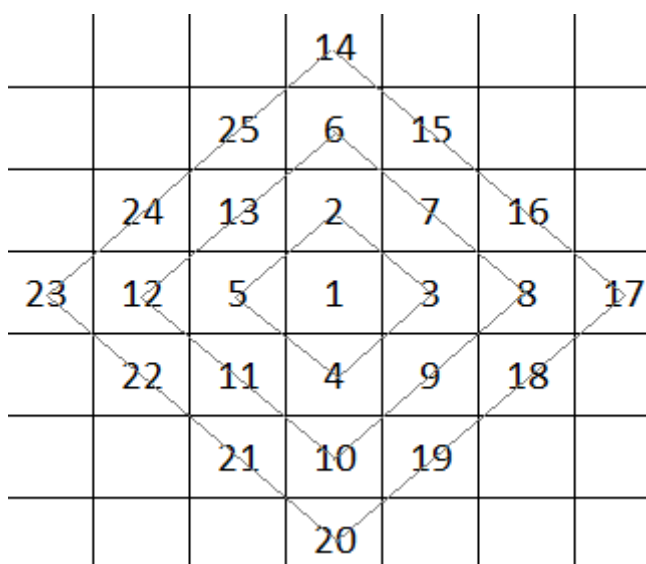
## Задача 1. Ромбический порядок (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод / вывод: стандартный

Бесконечное клетчатое поле заполнено последовательными натуральными числами, расположенными в виде концентрических ромбов. Заполнение каждого ромба начинается с его верхней клетки и идёт по часовой клетке — смотрите рисунок. Клетку, содержащую число 1, назовём центральной.



Напишите программу, которая для заданной пары значений  $x$  и  $y$  найдёт число в клетке, которая отстоит на  $x$  шагов по горизонтали и на  $y$  шагов по вертикали от центральной клетки.

**Входные данные.** Вводятся два целых числа  $x$  и  $y$ , каждое в отдельной строке ( $-10^6 \leq x, y \leq 10^6$ ).

**Выходные данные.** Выведите одно целое число – ответ.

**Примеры**

**входные данные**

2

1

**выходные данные**

16

**входные данные**

-1  
-2

**выходные данные**

21

**Система оценивания.**

Подзадача 1 (до 36 баллов):  $-3 \leq x, y \leq 3$ .

Подзадача 2 (до 32 баллов):  $-1000 \leq x, y \leq 1000$ .

Подзадача 3 (до 32 баллов):  $-10^6 \leq x, y \leq 10^6$ .

Обратите внимание, что ответ в последней подзадаче может быть достаточно большим и не помещаться в 32-битный тип данных. Рекомендуется использовать 64-битный тип данных, например, тип `long long` в языке C++, тип `int64` в языке Pascal, тип `long` в языках Java и C#. Язык Python автоматически работает с целыми числами любой длины.

**Задача 2. Словарный запас (100 баллов)**

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод / вывод: стандартный

Алфавит некоторого языка состоит всего из трёх букв — а, о и с. Определите, какое максимальное количество слов длины  $N$  может быть в языке, если каждая буква алфавита может встречаться в слове не более  $K$  раз.

**Входные данные.** Вводятся два целых числа  $N$  и  $K$ , каждое в отдельной строке ( $1 \leq N, K \leq 30$ ).

**Выходные данные.** Выведите одно целое число — количество слов.

**Примеры****входные данные**

2

1

**выходные данные**

6

**входные данные**

2

2

**выходные данные**

9

**Примечание.** В первом примере ответ равен 6 — это слова ао, оа, ос, со, ас и са. Во втором примере ответ равен 9, так как добавляются ещё слова аа, оо и сс.

**Система оценивания.**Подзадача 1 (до 25 баллов):  $K \leq 2$ Подзадача 2 (до 35 баллов):  $N \leq 15$ Подзадача 3 (до 40 баллов):  $N \leq 30$ 

Обратите внимание, что ответ в последней подзадаче может быть достаточно большим и не помещаться в 32-битный тип данных. Рекомендуется использовать 64-битный тип данных, например, тип `long long` в языке C++, тип `int64` в языке Pascal, тип `long` в языках Java и C#. Язык Python автоматически работает с целыми числами любой длины.

### Задача 3. Командировки (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод / вывод: стандартный

Опытного сотрудника Ивана Ивановича часто отправляют в командировки в различные города. В ближайшее время ему предстоит совершить  $N$  командировок. Для каждой из них известен диапазон дней, а также город, где Иван Иванович в эти дни должен находиться.

К сожалению, при составлении графика командировок начальство иногда ошибается, и может получиться так, что в какой-то день Иван Иванович должен находиться в двух (или более) разных городах одновременно. Напишите программу для подсчёта количества таких дней.

**Входные данные.** В первой строке записано количество командировок  $N$  ( $2 \leq N \leq 10^5$ ).

В каждой из следующих  $N$  строк через пробел записаны день начала  $d_1$  и день конца  $d_2$  очередной командировки ( $1 \leq d_1 \leq d_2 \leq 10^9$ ) и номер города  $c$  ( $1 \leq c \leq 10^9$ ). Входные данные упорядочены по неубыванию  $d_1$ .

**Выходные данные.** Выведите одно целое число – искомое количество дней.

#### Пример

##### входные данные

```
3
1 7 5
2 4 5
2 3 2
```

##### выходные данные

```
2
```

**Примечание.** В примере во второй и третий день Иван Иванович должен одновременно находиться в городах 2 и 5.

Будем считать, что все города находятся недалеко друг от друга, поэтому время на дорогу в этой задаче не учитывается.

Примечание для пишущих на Python: три числа, записанных через пробел, можно прочитать так:

```
d1, d2, c = map(int, input().split())
```

#### Система оценивания:

Решения, верно работающие при  $N \leq 1000$ ,  $d_2 \leq 1000$ , могут получить до 50 баллов.

### Задача 4. Забавные числа (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод / вывод: стандартный

Назовём целое неотрицательное число забавным, если оно состоит не более чем из двух различных цифр — например, 555, 272772, 100.

Вычислите, сколькими способами введённое число можно представить в виде суммы двух забавных чисел. Перестановка слагаемых нового способа не даёт.

**Входные данные.** Вводится целое неотрицательное число  $n$  ( $0 \leq n \leq 10^9$ ).

**Выходные данные.** Выведите одно целое число – количество способов представить число  $n$  в виде суммы двух забавных чисел без учёта порядка слагаемых.

#### Примеры

**входные данные**

3

**выходные данные**

2

**входные данные**

123

**выходные данные**

52

**Примечание.** В первом примере число 3 можно представить двумя способами:  $0+3$  и  $1+2$ .

#### Система оценивания.

Подзадача 1 (до 30 баллов):  $n \leq 100$ .

Подзадача 2 (до 30 баллов):  $n \leq 10^4$ .

Подзадача 3 (до 40 баллов):  $n \leq 10^9$ .

**Задача 5. Симметричные последовательности (100 баллов)**

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод / вывод: стандартный

Правильной скобочной последовательностью (ПСП) называется строка, состоящая только из круглых скобок, где каждой закрывающей скобке найдётся соответствующая открывающая, и наоборот. Примеры ПСП: '()', '(())', '()()'. Примеры строк, не являющихся ПСП: ')()', ')(', '()'.

Назовём ПСП длины  $2n$  симметричной, если для любого  $i$  от 1 до  $n$  верно, что  $i$ -я скобка с начала не равна  $i$ -й скобке с конца. Например, для  $n=3$  следующие ПСП являются симметричными: '((()))', '()()()' и '()()'.

Напишите программу, вычисляющую количество симметричных ПСП длины  $2n$ .

**Входные данные.** Вводится одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 50$ ).

**Выходные данные.** Выведите одно целое число – количество симметричных ПСП длины  $2n$ .

**Пример****входные данные**

3

**выходные данные**

3

**Система оценивания.**Подзадача 1 (до 45 баллов):  $n \leq 10$ .Подзадача 2 (до 25 баллов):  $n \leq 20$ .Подзадача 3 (до 30 баллов):  $n \leq 50$ .

Обратите внимание, что ответ в последней подзадаче может быть достаточно большим и не помещаться в 32-битный тип данных. Рекомендуется использовать 64-битный тип данных, например, тип `long long` в языке C++, тип `int64` в языке Pascal, тип `long` в языках Java и C#. Язык Python автоматически работает с целыми числами любой длины.