

Всероссийская олимпиада школьников по информатике

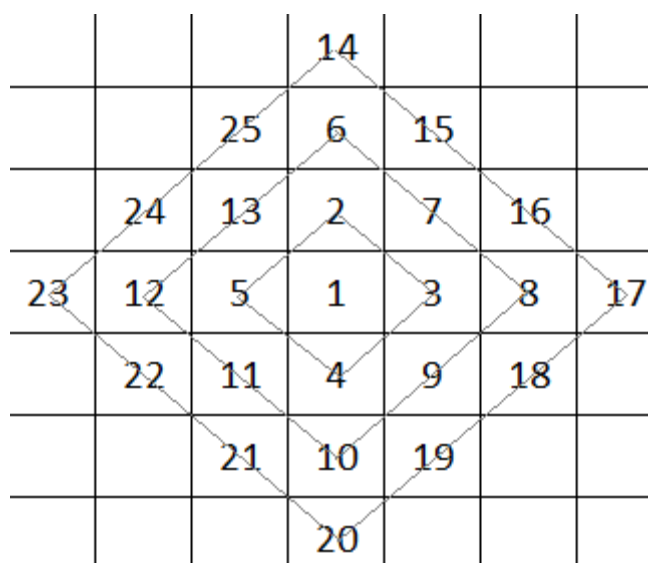
Вологодская область, 2023-2024 учебный год

II (муниципальный) этап

7 – 8 классы

Задача 1. Ромбы (100 баллов)

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.



Для нескольких заданных ниже пар значений x и y определите, какое число находится в клетке, расположенной на x шагов правее центральной клетки и на y шагов выше неё. Например, для $x=2, y=1$ ответом будет 16. Найдите ответы для следующих пар:

- $x=3, y=2$
- $x=0, y=10$
- $x=12, y=0$
- $x=12345, y=54321$

В поле ответа напишите четыре числа через пробел, не пишите ничего лишнего.

Система оценивания.

Каждый правильный ответ оценивается в 25 баллов. Участнику сообщается набранная сумма баллов.

Количество попыток сдать решение данной задачи в систему ограничено десятью, в зачёт идёт лучшее решение из отправленных.

Задача 2. Программа для робота (100 баллов)

На кружке по робототехнике имеется полигон для испытания собираемых роботов. Полигон представляет собой квадратный стол, на котором расчерчено клетчатое поле размером 8×8 клеток. Правая нижняя клетка является финишной. В некоторых клетках установлены препятствия. Карта полигона выглядит так (символ '.' означает пустую клетку, символ '#' — клетку с препятствием):

```

.....
.###.#.
.#.##.#.
.#.#..#.
.#.#.##.
.#...#.
.#####.
.#.....

```

Программа для робота представляет собой последовательность команд, разделённых пробелом. Каждая команда состоит из двух символов — буквы и цифры, где буква задаёт направление движения (L — влево, R — вправо, U — вверх, D — вниз), а цифра от 1 до 7 задаёт число шагов. Например, программа R2 D7 указывает вначале сделать 2 шага вправо, затем 7 шагов вниз.

Если при выполнении команды робот доходит до препятствия или до края поля, то он переходит к выполнению следующей команды. Как только робот попадает в финишную клетку, выполнение программы прекращается.

Ваша задача — придумать как можно более короткую программу для робота, чтобы, стартовав из любой пустой клетки, робот всегда доходил до финишной клетки. Например, программа R2 D7 этому требованию не удовлетворяет: с ней робот доходит до финишной клетки только из трёх последних клеток первой и последней строки и из любой клетки последнего столбца.

В поле ответа напишите свою программу, не пишите ничего лишнего.

Система оценивания.

100 баллов получит решение, в котором программа содержит наименьшее возможное количество команд, и при этом робот доходит до финиша из любой пустой клетки. За каждую лишнюю команду вычитается 9 баллов. За каждую клетку, из которой робот не доходит до финиша, вычитается 11 баллов. При этом итоговый балл не может быть отрицательным. Итоговый балл сообщается участнику.

Количество попыток сдать решение данной задачи в систему ограничено десятью, в зачёт идёт лучшее решение из отправленных.

Задача 3. Количество слов (100 баллов)

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. Например, для $N=2$ и $K=1$ ответ равен 6 (это слова ао, оа, ос, со, ас и са). Для $N=2$ и $K=2$ ответ равен 9, так как добавляются ещё слова аа, оо и сс.

Найдите ответы для следующих пар значений N и K :

- $N=3, K=1$
- $N=3, K=3$
- $N=4, K=3$
- $N=20, K=10$

В поле ответа напишите четыре искомых числа через пробел, не пишите ничего лишнего.

Система оценивания.

Каждый правильный ответ оценивается в 25 баллов. Участнику сообщается набранная сумма баллов.

Количество попыток сдать решение данной задачи в систему ограничено десятью, в зачёт идёт лучшее решение из отправленных.

Задача 4. Пирожные (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод/вывод: стандартный

В детский сад ходят D детей. Однажды на праздничном завтраке им было подано некоторое количество пирожных. Известно, что:

- каждому ребёнку досталось пирожных поровну,
- при необходимости пирожные можно было разрезать пополам (на две равные части),
- повар твёрдо помнит, что всего пирожных было закуплено не менее A штук.

Напишите программу для вычисления наименьшего возможного количества купленных пирожных.

Входные данные: в первой строке входных данных записано целое число D ($1 \leq D \leq 10^9$). Во второй строке записано целое число A ($0 \leq A \leq 10^9$).

Выходные данные: Выведите одно целое число – наименьшее количество пирожных, которое могло быть закуплено.

Пример**входные данные**4
5**выходные данные**

6

Примечание. В примере могло быть куплено 6 пирожных. Два из них разрезали пополам, и каждый ребёнок получил по одному целому пирожному и по одной половинке.

Система оценивания.

Решения, работающие при $D \leq 1000$, $A \leq 1000$, будут оцениваться из 50 баллов.

5. Поездки на курсы (100 баллов)

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод/вывод: стандартный

Начинающего сотрудника Василия часто отправляют на курсы повышения квалификации в различные города. В ближайшее время ему предстоит съездить на N таких курсов. Для каждой поездки известен диапазон дней и город, в котором Василий в эти дни должен находиться.

К сожалению, начальство иногда ошибается при планировании, поэтому не исключена ситуация, что в какой-то день Василий должен находиться в двух (или более) разных городах одновременно. Напишите программу, которая найдёт номер первого такого дня.

Входные данные.

В первой строке записано количество поездок на курсы 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 очередных курсов ($1 \leq d_1 \leq d_2 \leq 10^9$) и номер города c , где они проводятся ($1 \leq c \leq 10^9$). Входные данные упорядочены по неубыванию d_1 .

Выходные данные.

Выведите одно целое число – номер первого дня, в который Василий должен оказаться одновременно в двух (или более) разных городах. Если такого дня нет, то выведите 0.

Пример

входные данные

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

выходные данные

```
3
```

Примечание. 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, работающие при $N \leq 1000$, $d_2 \leq 1000$, будут оцениваться из 50 баллов.