

В заданиях А и В необходимо решать задачи, используя стандартную функцию sorted или метод sort. Квадратичные алгоритмы в этих задачах использовать не получится, т.к. они медленные.

### А: Свадьбы

Одна очень предприимчивая и симпатичная девушка решила собрать себе денег на роскошную жизнь. У нее есть  $N$  поклонников, про каждого из них она узнала размер его состояния  $P_i$ . Девушка намерена выйти замуж и сразу же развестись с некоторыми из своих поклонников. По законам страны в случае развода каждый из супругов получает ровно половину их общего состояния.

Первая строка входных данных содержит  $N$  чисел  $X_1, \dots, X_N$  — размеры состояний поклонников. Вторая строка содержит одно число  $Y$  — состояние девушки.

Выведите одно *действительное* число — максимальную сумму денег, которая может оказаться у девушки в результате махинаций.

Ввод	Вывод
5 10 5	7.5
1 3 2 0	2.125
1 2	2.0

### В: Курьер

Интернет-магазину нужно доставить заказы  $n$  покупателям, которые расположены на одной улице. Офис магазина находится на этой же улице. Расположения всех покупателей и офиса задаются координатами на прямой.

Курьер Бенвенуто должен развезти за день  $k$  заказов. Он пришёл в офис первым и может выбрать любые  $k$  заказов. Он хочет выбрать заказы так, чтобы проделать за день как можно меньший путь с учётом того, что он выезжает из офиса и должен вернуться в офис.

Определите путь, который проедет Бенвенуто.

Первая строка входных данных содержит три числа:  $n$ ,  $k$  и  $x$ , где  $x$  — координата офиса. Следующая строка содержит  $n$  чисел — координаты клиентов. Ограничения:  $1 \leq k \leq n \leq 10^5$ , все координаты — целые положительные числа, не превосходящие  $10^9$ .

В примере из условия Бенвенуто выезжает из точки  $x=10$ , отвозит два заказа клиентам в точках 11 и 13 и возвращается назад. Он проедет расстояние 6.

Ввод	Вывод
7 2 10 14 13 2 11 6 5 18	6

Задания С и D на сортировку кортежей.

### C: World of tanks

Ваш танк находится на краю поля боя, будем считать, что он стоит в центре координат. Поле боя простирается на восток и на нем находятся танки противников, которые будем считать точками с целочисленными координатами. Вы можете стрелять по прямой, и ваши бронебойные заряды уничтожают все танки противников, находящиеся на линии выстрела. Определите, какое наименьшее число выстрелов необходимо для уничтожения всех танков противника.

Первая строка входных данных содержит количество танков  $N \leq 10^5$ . Следующие  $N$  строк содержат по два числа  $x_i$  и  $y_i$  — координаты танков ( $0 < x_i \leq 10^3$ ,  $-10^3 \leq y_i \leq 10^3$ ).

Программа должна вывести одно число — необходимое количество выстрелов  $K$ . В следующей строке необходимо вывести  $K$  чисел от 1 до  $N$  — номера танков противника, по котором необходимо произвести выстрелы.

Ввод	Вывод
4	3
1 0	1 2 4
1 -1	
2 2	
3 3	

### D: Рейтинг кавалеров

Другая симпатичная и предприимчивая девушка ищет себе идеального партнера для танцев.

Идеальный кавалер по ее представлениям должен иметь рост 180 сантиметров, поэтому прежде всего она хочет найти юношу, чей рост как можно ближе к 180 сантиметрам. Будет ли кавалер выше или ниже указанной величины, не имеет значения (то есть юноши с ростом 179 и 181 сантиметр одинаково привлекательны).

Среди всех кандидатов одного роста ей нужен кто-то, чей вес насколько это возможно, близок к 75 килограмм, но не превышает этой величины. Если же все кандидаты одного роста весят более 75 килограмм, то девушка выберет самого легкого из них.

Вам дан список кавалеров, содержащий имя партнера, его рост и вес.

Отсортируйте список по критерию привлекательности роста, при равной привлекательности роста — по привлекательности веса. При одинаковых параметрах роста и веса список должен быть отсортирован в лексикографическом порядке.

Выведите отсортированный список (только имена кавалеров).

Ввод	Вывод
10	John
George 195 110	Thomas
Thomas 180 75	James
John 180 75	William
James 180 65	Martin
Andrew 165 110	Benjamin
Martin 170 70	Franklin

William 180 77	Theodore
Franklin 195 70	Andrew
Benjamin 165 70	George
Theodore 165 80	

Задания E, F и G на двумерные списки

### E: Маршрут наибольшей стоимости

Как в предыдущей задаче, мы рассматриваем маршруты из левого верхнего в правый нижний угол на поле размером  $n \times m$ . На этот раз в каждой клетке поля лежит некоторое количество монет. Вы забираете все монеты из клеток, через которые проходит маршрут (включая начальную и конечные клетки).

Определите максимальное число монет, которое можно собрать.

Программа получает на вход в первой строке числа  $n$  и  $m$  — размеры поля. Следующие  $n$  строк содержат по  $m$  целых неотрицательных чисел — количество монет в каждой клетке.

Программа должна вывести одно число — максимальную возможную стоимость маршрута.

Ввод	Вывод
3 4 1 1 2 1 2 2 1 1 1 1 2 1	9

### F: Ходы коня

Дана шахматная доска из  $n$  строк и  $m$  столбцов. На ней стоит  $k$  шахматных коней. Постройте изображение доски, отметив на ней коней и клетки, которые бьют кони.

Клетку, где стоит конь, отметьте буквой "K", клетки, которые бьет конь (но в ней нет коня), отметьте символами "\*", остальные клетки заполните точками.

Первая строка входных данных содержит три числа  $n$ ,  $m$ ,  $k$ : количество строк доски, количество столбцов в доске и количество коней на доске ( $1 \leq n \leq 300$ ,  $1 \leq m \leq 300$ ,  $0 \leq k \leq 10000$ ).

В следующих  $k$  строках содержатся координаты коней по два числа  $x_i$ ,  $y_i$  ( $0 \leq x_i < n$ ,  $0 \leq y_i < m$ ), номер строки и номер столбца очередного коня соответственно (нумерация с нуля сверху вниз, слева направо).

Выведите на экран изображение доски, разделяя символы в строке пробелами.

Решение должно иметь сложность  $O(nm+k)$ , решение сложности  $O(nmk)$ , то есть перебирающее все клетки доски, и для каждой клетки перебирающее всех коней, не пройдет по времени.

Решение, в котором все возможные ходы коня перебираются "ручным" разбором случаев, приниматься не будут. Как красиво перебирать ходы коня:

```
MOVES = [[2, 1], [2, -1], [1, 2], [1, -2], [-1, 2], [-1, -2], [-2, 1], [-2, -1]]
```

```
...
```

```
for dx, dy in MOVES:
```

```
    nx, ny = x + dx, y + dy
```

Ввод	Вывод
4 7 2 1 1 3 6	. . . * . . . . K . . . * . . . . * * . . * . * . . . K
3 3 2 1 0 2 2	. * * K . . . . K

### G: Заполнение спиралью

По данным числам  $n$  и  $m$  заполните двумерный массив размером  $n \times m$  числами от 1 до  $nm$  по спирали, выходящей из левого верхнего угла и закрученной по часовой стрелке, как показано в примере (должен получиться массив, заполненный значениями типа `int`).

Выведите полученный массив, отводя на вывод каждого элемента ровно 4 символа (используйте `rjust()`)

Тесты к этой задаче закрытые.

Ввод	Вывод
4 5	1 2 3 4 5 14 15 16 17 6 13 20 19 18 7 12 11 10 9 8

Входные данные для всех следующих задач записаны в файле `input.txt`, результат работы нужно вывести в файл `output.txt`. Запрещается повторное открытие и считывание входного файла.

В задачах размер используемой памяти должен быть  $O(1)$ , то есть нельзя создавать списки, размер которых может быть пропорционален количеству человек.

Все переменные должны называться понятными словами. Код, подобный такому, приниматься не будет:

```
elif score < int(inform[3]):
    ans = inform[0] + ' ' + inform[1]
```

Слово **balls** на русский переводится [так](#).

### H: Максимальный балл по классам

В олимпиаде по информатике принимало участие несколько человек. Информация о результатах олимпиады записана в файле, каждая строка которого имеет вид:

**фамилия имя класс балл**.

**Фамилия** и **имя** — текстовые строки, не содержащие пробелов. **Класс** - одно из трех чисел 9, 10, 11. **Балл** - целое число от 0 до  $10^6$ .

Победителем олимпиады становится человек, набравший больше всех баллов. Победители определяются независимо по каждому классу.

Определите количество баллов, которое набрал победитель в каждом классе. Гарантируется, что в каждом классе был хотя бы один участник.

Выведите три числа: баллы победителя олимпиады по 9 классу, по 10 классу, по 11 классу.

В этой задаче файл необходимо считывать построчно, не сохраняя содержимое файла в памяти целиком.

Решения, содержащие разбор трех случаев типа

```
if form == 9:
```

```
# ...
```

```
elif form == 10:
```

```
# ...
```

```
else:
```

```
# ...
```

приниматься не будут.

Решение должно иметь сложность  $O(N)$ , где  $N$  — общее количество участников олимпиады. Решение должно использовать  $O(1)$  памяти.

Ввод	Вывод
Иванов Сергей 9 90 Сергеев Петр 10 91 Петров Василий 11 92 Васильев Иван 9 93	93 91 92

#### I: Максимальный балл призера и их количество

Результаты олимпиады подводятся без деления на классы. Победителем олимпиады становятся те, кто набрал больше всего баллов. Призерами олимпиады становятся участники, следующие за победителями.

Определите наибольший балл, который набрали призеры олимпиады и количество участников олимпиады, набравших такой балл. Выведите два числа: наибольший балл призера и количество участников, имеющих такой балл.

Решение должно иметь сложность  $O(N)$ , где  $N$  — общее количество участников олимпиады. Решение должно использовать  $O(1)$  памяти.

Ввод	Вывод
Иванов Сергей 9 92 Сергеев Петр 10 91 Петров Василий 11 92 Васильев Иван 9 93	92 2

#### J: Школы с наибольшим числом победителей

В условиях предыдущей задачи выведите в порядке возрастания номера школ, из которых наибольшее количество участников стало победителями олимпиады. В этой задаче значение числа баллов одного участника может быть до  $10^6$ .

Решение должно иметь сложность  $O(N+K)$ , где  $N$  — общее количество участников олимпиады,  $K$  — количество школ. Решение должно использовать  $O(K)$  памяти.

Ввод	Вывод
Иванов Сергей 13 70 Сергеев Петр 13 60 Сергеев Андрей 20 70 Петров Василий 20 70 Иванов Роман 70 60 Иванов Иван 70 60	20