

## Морской бой

Этот листок посвящен игре в морской бой. Программы в этом листке получают на вход поле для игры в морской бой. Поле задается следующим образом. Сначала указано количество строк в поле  $n$ , затем указано количество столбцов в поле  $m$ . Далее идет  $n$  строк по  $m$  символов в каждой строке.

Каждый символ строки может быть либо точкой ( $.$ ), либо решёткой  $\#$ . Точка означает, что данная клетка пустая, решётка означает, что данная клетка занята.

Пример задания поля:

```
4 6
###.#.
....#.
.#..#.
.#..#.
```

На этом поле три корабля — один вертикально размещенный 4-клеточный, второй горизонтально размещенный трехклеточный, третий вертикально размещенный двухклеточный.

Два корабля не могут соприкасаться по вертикали, горизонтали или диагонали.

В разных задачах корабли могут быть различными. В задачах  $A-E$  корабли являются отрезками прямых, лежащих на одной горизонтали или одной вертикали, в задачах  $F-J$  — прямоугольниками, в задачах  $K-O$  — произвольными связными фигурами.

## Подсказки для реализации

### Перебор соседних клеток

В задачах этого листка нужно перебирать все клетки, являющиеся соседними с данной. Это проще сделать, если закодировать все возможные перемещения для попадания в соседнюю клетку в списке

```
Moves4 = [[1, 0], [0, 1], [-1, 0], [0, -1]]
```

Тогда если текущая клетка имеет координаты  $x, y$ , то перебрать все соседние с ней клетки можно так:

```
for dx, dy in Moves4:
    nx, ny = x + dx, y + dy
    # Обработка клетки nx, ny
```

### Каёмка

При проверке соседних клеток возможна ситуация выхода за границы поля, если текущая клетка находится на краю поля. Вместо проверок условия выхода за границы поля, удобно добавить к полю "каёмку" из дополнительных клеток (добавить строки снизу и сверху поля и столбцы слева и справа).

## Задачи

### A. Количество кораблей

Определите количество кораблей на поле.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#.br/>.#..#.br/>.#..#.	3

*Подсказка:* нужно считать количество верхних (левых) концов кораблей. Как определить, является ли клетка верхним (левым) концом?

В. *Самый большой корабль*

Определите количество клеток в самом большом корабле.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#. .#..#. .#..#.	4

*Подсказка:* найдя верхний (левый) конец корабля нужно посчитать, сколько в нем клеток.

С. *Корректность карты*

Дана карта. Проверьте, является ли размещение кораблей на ней корректным. Выведите YES или NO.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#. .#..#. .#..#.	YES

Input	Output
4 6 .##... .#.... .#.... .....	NO

Input	Output
4 6 ..##.. .#.... .#.... .....	NO

Д. *Меткий выстрел*

Дана карта и дана клетка на поле. Клетка задана в виде двух чисел — номера строки  $i$  и номера столбца  $j$ . Строки нумеруются сверху вниз от 1, столбцы нумеруются слева направо от 1.

Игрок выстрелил в эту клетку, после чего потопил весь тот корабль, в который попал выстрел (а если не попал, то ничего не потопил). Выведите получившуюся карту.

При выводе поля не нужно выводить его размеры, только изображение самого поля.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#. .#..#. .#..#. 3 2	###.#. ....#. ....#. ....#.

Е. *Свободное место*

Задана карта. Определите максимальный размер корабля, который можно установить на эту карту не нарушая правила игры.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#. #.... #....	4

*Подсказка:* сначала попробуйте найти место для вертикального корабля, затем — для горизонтального. Для поиска места находим свободную клетку и начинаем “достраивать” корабль от неё, пока это возможно. Если продлить корабль невозможно — ищем дальше свободную клетку в строке, затем переходим к следующей строке и т.д.

F. *Количество кораблей* – 2

Теперь все корабли могут быть произвольными прямоугольниками, не соприкасающимися ни стороной, ни углом. Определите количество кораблей на поле.

Input	Output
4 6 ###. # ..... .###.# .###..	4

G. *Самый большой корабль* – 2

Определите количество клеток в самом большом корабле.

Input	Output
4 6 ###. # ..... .###.# .###..	6

H. *Меткий выстрел* – 2

Дана карта и дана клетка на поле. Клетка задана в виде двух чисел - номера строки  $i$  и номера столбца  $j$ . Строки нумеруются сверху вниз от 1, столбцы нумеруются слева направо от 1.

Игрок выстрелил в эту клетку, после чего потопил весь тот корабль, в который попал выстрел (а если не попал, то ничего не потопил). Выведите получившуюся карту.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#. ##..#. ##..#. 3 2	4 6 ###.#. ....#. ....#. ....#.

I. *Корректность карты* – 2

Дана карта. Проверьте, является ли размещение кораблей на ней корректным. Выведите YES или NO.

Input	Output
4 6 ###. # ..... ##..#. ##..#.	YES

Input	Output
4 6 .###.. .##.. .###.. .....	NO

Input	Output
4 6 ..##.. #. .... #. .... .....	NO

J. *Свободное место* – 2

Задана карта. Определите максимальный размер корабля (в клетках), который можно установить на эту карту не нарушая правила игры.

Input	Output
4 6 ###.#. ..... #. .... #. ....	8

К. *Меткий выстрел* – 3

Теперь все корабли могут быть произвольными связными множествами клеток (связность определяется по общим сторонам клеток). Корабли не могут соприкасаться сторонами и углами. Также возможна ситуация, когда один корабль целиком находится внутри другого корабля, но при этом они не соприкасаются ни сторонами, ни углами.

Дана карта и дана клетка на поле. Игрок выстрелил в эту клетку, после чего потопил весь тот корабль, в который попал выстрел (а если не попал, то ничего не потопил). Выведите получившуюся карту.

Input	Output
6 6 .##### #....# #...# #.#.# #...# ##### 3 3	.##### #....# #...# #...# #...# #####

Л. *Количество кораблей* – 3

Дана карта. Определите количество кораблей на этой карте.

Input	Output
6 6 .##### #....# #...# #.#.# #...# #####	2

М. *Самый большой корабль* – 3

Определите количество клеток в самом большом корабле.

Input	Output
6 6 .##### #....# #...# #.#.# #...# #####	19

Н. *Корректность карты* – 3

Дана карта. Проверьте, является ли размещение кораблей на ней корректным. Выведите YES или NO.

Input	Output
6 6 .##### #....# #...# #.#.# #...# #####	YES
6 6 .##### ##...# #...# #.#.# #...# #####	NO

О. *Свободное место* – 3

Дана карта. Определите максимальный размер корабля (в клетках), который можно установить на эту карту, не нарушая правила игры.

Input	Output
4 6 ###.#. ....#. #..... #.....	5

*Подсказка:* допустим, мы нашли свободную клетку. Запустим алгоритм для строительства нового корабля из этой клетки. Проредаем эту операцию со всеми клетками.