III Областная олимпиада школьников по информатике
Заключительный этап, 9 – 10 классы
2018-2019 учебный год

Задача 1. Змейка (10 баллов)

Дана квадратная таблица A размера $N \times N$, заполненная числами от 1 до N^2 в виде 'змейки', как показано на рисунке:

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

Требуется найти элемент на пересечении I–й строки и J–го столбца (нумерация строк и столбцов идёт с единицы). Например, для $N = 5$, $I = 2$, $J = 4$ получается $A[2][4] = 7$.

При использовании условного оператора эта задача решается очень просто. Попробуйте обойтись без него. Ваша задача — придумать формулу, выдающую верный ответ для любых N, I и J.

Формат ответа.

Решением данной задачи должен быть текстовый файл, содержащий одну строку с формулой. В формуле разрешено использовать только следующие элементы:

- переменные N, I, J (заглавные латинские буквы)
- целые числа в диапазоне от −1000 до 1000
- круглые скобки
- знаки бинарных операций `+`, `-`, `*`, `/`, `%`, смысл которых пояснён в таблице:

Символ	Пояснение	Примеры
+	Сложение	`5+3 = 8`
−	Вычитание	`5-3 = 2`
*	Умножение	`5*3 = 15`
/	деление нацело	`5/3 = 1,` `-5/3 = -1,` `5/-3 = -1,` `-5/-3 = 1`
%	остаток от деления (знак остатка совпадает со знаком делимого)	`5%3 = 2,` `-5%3 = -2,` `5%-3 = 2,` `-5%-3 = -2`

Приоритет операций умножения, деления нацело и взятия остатка выше, чем у операций сложения и вычитания.

Дополнительные ограничения: длина вашей формулы не должна превышать 255 символов, в процессе вычисления формулы промежуточные результаты не должны оказываться по модулю больше 10^9.

Пример файла с ответом *(этот ответ неверный)*:

```
((I+1)/N+(I*J))%2-1
```

При отправке решения этой задачи на проверку в поле выбора языка следует выбирать *'Текст'*.

Система оценивания.

Правильность вашей формулы будет проверяться автоматически путём подстановки в неё различных наборов целочисленных значений переменных из следующего диапазона: $1 \le I, J \le N \le 1000$.

Баллы за каждый тест начисляются независимо. В отчёте сообщается результат проверки на каждом тесте.

Задача 2. Взвешивания (10 баллов)

Петя и Вася играют с набором из N камней. Вначале они взвесили все камни и записали вес каждого на листке бумаги. При этом оказалось, что все веса различны. Через некоторое время Петя разложил все камни в ряд слева направо и сказал, что теперь камни лежат в порядке возрастания их весов. Однако, Вася ему не поверил и просит это доказать. По внешнему виду камней невозможно определить, какие из них тяжелее других.

У ребят имеются стрелочные весы с двумя чашами, которые показывают разницу веса груза на правой и на левой чаше. За какое наименьшее число взвешиваний Петя может доказать свою правоту?

Например, при $N = 3$ достаточно лишь одного взвешивания. Пусть, например, на листке записано, что камни имеют веса a, b и c, где $a < b < c$. Если камни действительно упорядочены по возрастанию, то самый левый должен иметь вес a, а самый правый – вес c. Чтобы доказать это, Петя кладёт первый камень на левую чашу, а третий камень – на правую. Весы покажут $(c-a)$. Поскольку никакой другой комбинацией такой вес получить невозможно, то первый камень действительно имеет вес a, а третий – вес c. Тогда оставшийся камень имеет вес b.

При $N = 4$ одного взвешивания уже не хватит, но можно показать, что вполне достаточно двух.

Ваша задача — определить для каждого из заданных ниже значений N, какое минимальное число взвешиваний потребуется сделать, чтобы доказать, что все N камней упорядочены.

Формат ответа. Решением данной задачи должен быть текстовый файл, содержащий ровно пять чисел - ответы для следующих N:

- $N = 5$
- $N = 9$
- $N = 30$
- $N = 100$
- $N = 123456789$

Числа отделяйте друг от друга пробелом или переводом строки. Если вы не знаете все правильные ответы, то вместо недостающих напишите нули.

Пример файла с ответами *(в этом примере все ответы неверные)***:**

```
10 20 30 40 50
```

При отправке решения этой задачи на проверку в поле выбора языка следует выбирать *'Текст'*.

Система оценивания.

Каждый верный ответ оценивается в два балла. В отчёте о проверке участнику сообщается только общее количество баллов.

Задача 3. Максимальное произведение (10 баллов)

Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Даны N целых чисел. Вычеркните ровно K из них так, чтобы произведение оставшихся чисел было максимальным.

Входные данные

В первой строке через пробел записаны два натуральных числа N и K. В каждой из следующих N строк записано по одному целому числу a_i.

Выходные данные

Выведите K чисел, которые нужно вычеркнуть, каждое число на отдельной строке. Числа можно выводить в произвольном порядке.

Пример ввода 1	**Пример ввода 2**

`3 1`
`3`
`4`
`5`
Пример вывода 1
`3`
	`5 2`
	`3`
	`-2`
	`-5`
	`6`
	`-7`
	Пример вывода 2
	`-2`
	`3`

Система оценивания.

Подзадача 1 (3 балла): $2 \le N \le 10$, $|a_i| \le 10$, $K = 1$.

Подзадача 2 (3 балла): $2 \le N \le 1000$, $|a_i| \le 10^9$, $K = 1$.

Подзадача 3 (4 балла): $3 < N \le 1000$, $|a_i| \le 10^9$, $2 \le K \le N - 1$.

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены.

Задача 4. Бери больше (10 баллов)

Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вася и Петя играют в следующую игру. Изначально перед ними лежит куча из N спичек. Игроки делают ходы по очереди. Первым ходом Вася берёт из кучи одну либо две спички. На каждом следующем ходу игрок должен взять на одну или на две спички больше, чем взял на предыдущем ходу другой игрок. Тот, кто не может сделать очередной ход, проигрывает. Определите, кто из игроков может обеспечить себе выигрыш независимо от ходов другого.

Входные данные

В единственной строке входных данных записано натуральное число N.

Выходные данные

Выведите 1, если победит Вася, 2 — если Петя.

Пример ввода 1	Пример ввода 2
3	5
Пример вывода 1	**Пример вывода 2**
1	2

Система оценивания.

Подзадача 1 (4 балла): $1 \le N \le 10$

Подзадача 2 (3 балла): $1 \le N \le 1000$

Подзадача 3 (3 балла): $1 \le N \le 10^9$

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены.

Задача 5. Мобильная связь (10 баллов)

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Через отдалённую местность проходит автомобильная трасса. На карте трасса выглядит как прямая линия, совпадающая с осью OX.

В некоторых точках этой трассы установлено N станций сотовой связи. Каждая станция имеет одинаковый радиус действия, равный R.

В окрестностях трассы находятся M деревень. Размеры всех деревень столь малы, что их можно считать точками.

Будем говорить, что деревня входит в зону действия станции, если расстояние от этой деревни до станции не превышает R. Определите для каждой станции, сколько деревень входят в её зону действия.

Входные данные

В первой строке входных данных записаны три натуральных числа N, M и R – число станций, число деревень и радиус действия станций.

В следующих N строках записано по одному целому числу в порядке возрастания – x-координаты станций (все их y-координаты равны нулю).

В следующих M строках записано по два целых числа – координаты x и y каждой деревни. Никакие две деревни не находятся в одной точке.

Все координаты не превосходят по модулю 10^9.

Выходные данные

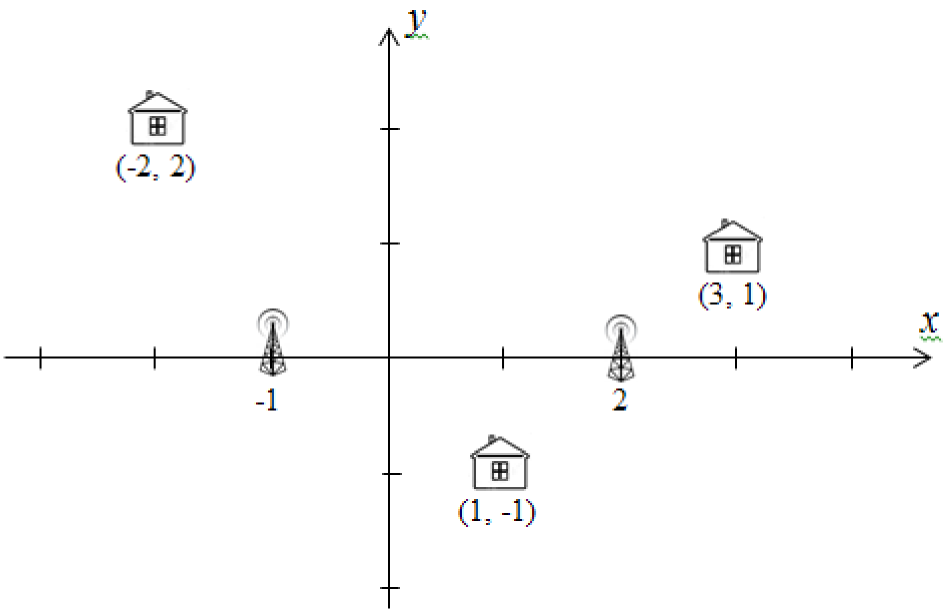
Выведите N целых чисел, каждое в отдельной строке – количество деревень в зоне действия первой, второй и так далее станций.

Пример ввода

`2 3 3`
`-1`
`2`
`-2 2`
`3 1`
`1 -1`

Пример вывода
`2` `2`

Иллюстрация к примеру:



Замечание: одна из деревень попадает в зону действия обеих станций, поэтому при подсчёте она учитывается для каждой станции.

Система оценивания.

Подзадача 1 (4 балла): $1 \le N, M \le 1000$, $1 \le R \le 10^9$.

Подзадача 2 (3 балла): $1 \le N, M \le 10^5$, $1 \le R \le 500$.

Подзадача 3 (3 балла): $1 \le N, M \le 10^5$, $1 \le R \le 10^9$.

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены. В отчёте сообщается результат проверки на каждом тесте.