

Муниципальный этап олимпиады по информатике (7-8 класс)

21 ноября 2024

1. Пирожки

В кошельке у Анны было ровно X рублей, и она смогла купить на них N одинаковых пирожков. Оставшихся после покупки денег не хватит на покупку ещё одного такого же пирожка. Определите минимальную возможную стоимость одного пирожка в рублях.

Например, для $X=14$ Анна может купить ровно $N=2$ пирожков при стоимости 5 рублей (останется 4 рубля), 6 рублей (останется 2 рубля) или 7 рублей (останется 0 рублей). Минимальная стоимость – 5 рублей. Для некоторых вариантов X и N (например, $X=6$ и $N=4$) не существует искомой стоимости пирожка в целых числах – при стоимости 1 рубль Анна может купить 6 пирожков, а при стоимости 2 рубля – 3 пирожка.

В первой строке ввода находится целое число X ($1 \leq X \leq 10^{12}$) – количество рублей у Анны до покупки. Во второй строке ввода находится целое число N ($1 \leq N \leq X$) – количество купленных пирожков.

Выведите одно целое число – минимальную стоимость пирожка в рублях, при которой описанная ситуация возможна. Если такой стоимости не существует (как в примере для $X=6$ и $N=4$), выведите -1 вместо стоимости.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
14 2	5
Пример ввода 2	Пример вывода 2
10 5	2

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (50 баллов)

$1 \leq N \leq X \leq 10^4$, гарантируется, что существует положительный ответ.

Подзадача 2 (30 баллов)

$10^3 \leq N \leq X \leq 10^{12}$, гарантируется, что существует положительный ответ.

Необходимые подзадачи: 1.

В этой подзадаче 3 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Подзадача 3 (20 баллов)

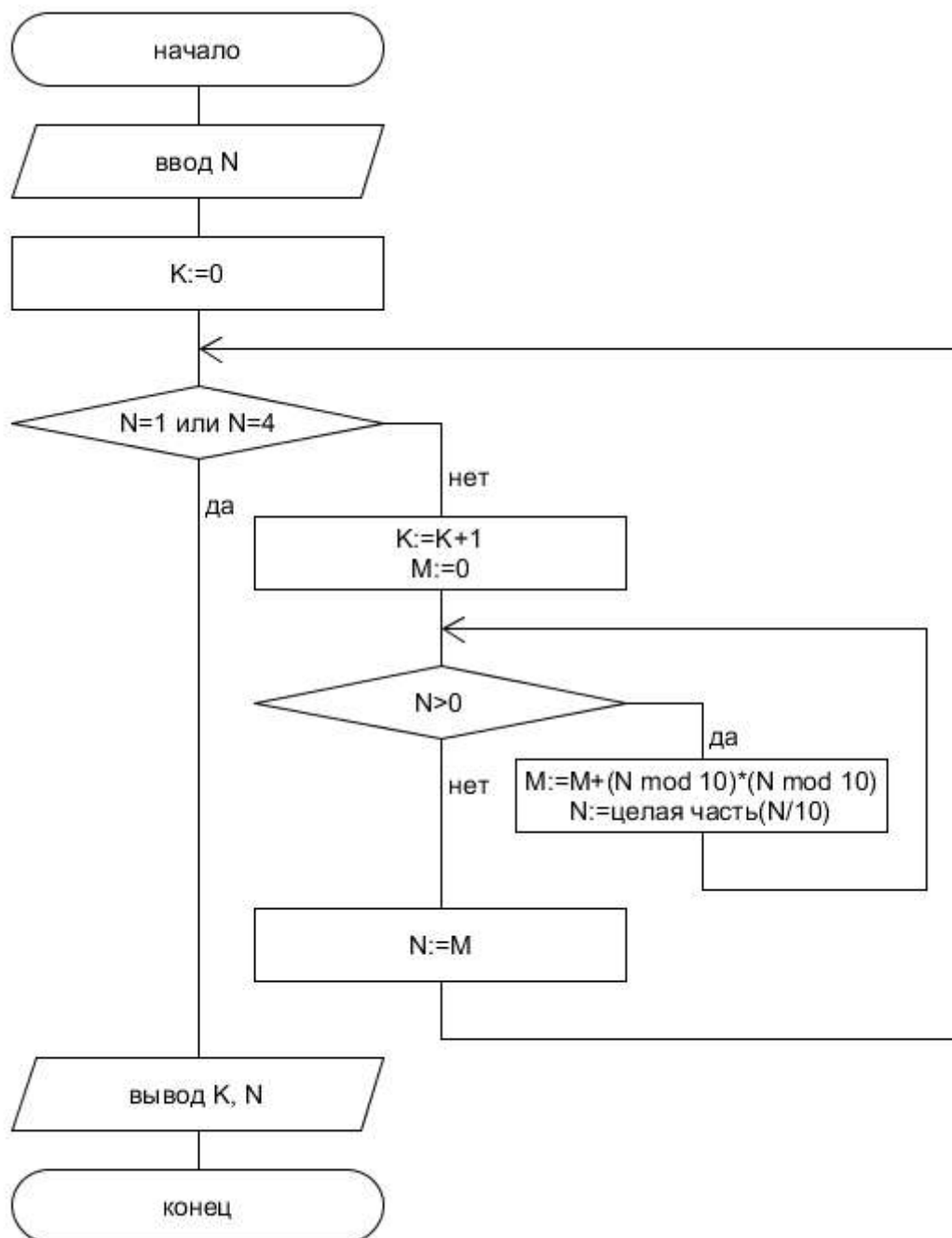
Ограничения из условий задачи, ответ может быть отрицательным.

Необходимые подзадачи: 1, 2.

Баллы за каждую из подзадач начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи успешно пройдены. По запросу сообщается о первой ошибке в тестах подзадачи.

2. Алгоритм

Реализуйте на языке программирования алгоритм, представленный на схеме. Операция mod находит остаток от деления (обозначается % в C и Python).



Первая строка ввода содержит одно целое число N ($1 \leq N \leq 1000000000$). Вывести два целых числа – вычисленный ответ.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
12345	10 4
Пример ввода 2	Пример вывода 2
1	0 1

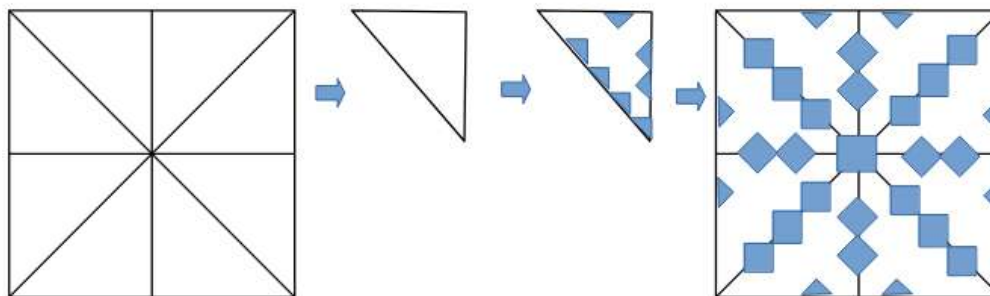
Система оценки

В этой задаче 5 тестов, каждый тест оценивается в 20 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте.

3. Рисование снежинки

Пора готовить новогодние украшения, можно украсить комнату снежинками. Для этого нужно взять квадратный лист бумаги, сложить его вдвое трижды, сделать несколько вырезов и снова развернуть лист – снежинка готова.

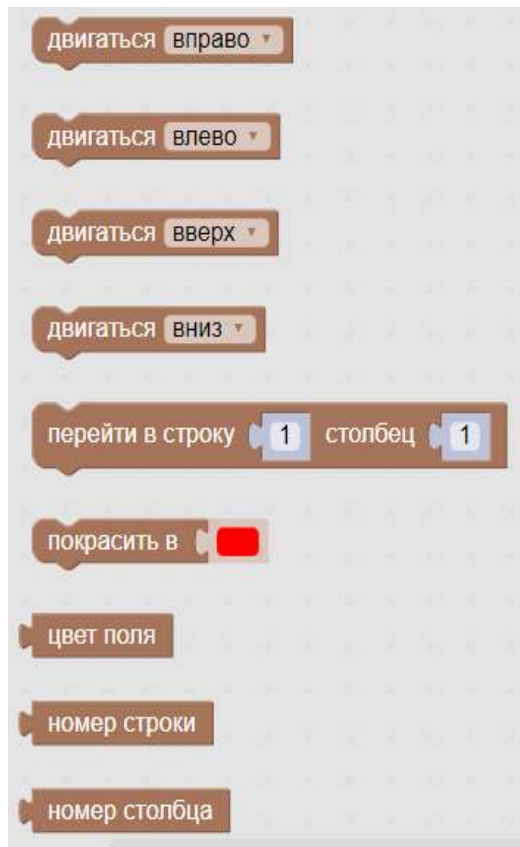


Напишите в Blockly программу для робота, который анализирует расположение цветов в треугольнике в верхнем углу квадратного поля 9×9 клеток и выполняет их отражение по трём осям симметрии на остальные части поля.

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9

Для управления роботом вы можете использовать следующие блоки, заданные в категории "Робот":



Первые четыре команды позволяют роботу перемещаться в соответствующем направлении. Если выполнение команды движения невозможно, то она игнорируется.

Пятая команда позволяет переместить робота в клетку с указанными координатами.

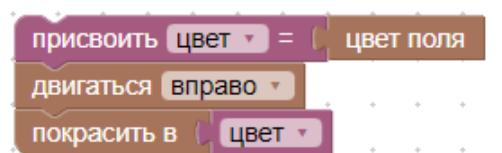
Шестая команда позволяет перекрасить клетку, на котором находится робот, в указанный цвет.

Остальные команды позволяют узнать цвет текущей клетки и координаты текущей клетки.

Для создания переменной в категории "Переменные" нужно щелкнуть по кнопке "Создать переменную" и ввести её название, например, «цвет».

После этого в категории "Переменные" появятся блоки для получения и изменения значения этой переменной.

Например, чтобы скопировать цвет из клетки (1,1) в клетку (1,2), нужно выполнить программу:



Нажимая на клетки поля, можно задать цвета для рисования снежинки.

В категориях "Логические" и "Циклы" можно найти блоки для ветвления и циклов, в категории "Математика" -- блоки для математических операций.

Для запуска программы используйте кнопки:



Первая кнопка позволяет отправить ваше решение для проверки в проверяющую систему соревнований, вторая кнопка выполняет запуск программы локально, третья — пошаговое выполнение или временная остановка программы, четвертая — завершение выполнения программы, после которой программа будет выполняться сначала.

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (10 баллов)

Необходимо нарисовать снежинку из начального состояния на рисунке.

В этой подзадаче 1 тест, показанный на рисунке

Подзадача 2 (20 баллов)

Все клетки треугольника для рисования снежинки имеют одинаковый цвет как показано на рисунке, т.е. снежинка будет одноцветным квадратом.

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9

В этой подзадаче 2 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Подзадача 3 (30 баллов)

Клетки треугольника для рисования снежинки покрашены горизонтальными полосами как показано на рисунке.

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9

Необходимые подзадачи: 2.

В этой подзадаче 3 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Подзадача 4 (40 баллов)

Клетки треугольника для рисования снежинки могут иметь любой цвет.

Необходимые подзадачи: 1,2,3.

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте.

Обратите внимание, что баллы за подзадачу 1 и подзадачу 2 будут просуммированы, только если решена подзадача 4.

4. Склад

Егор работает на складе. Каждый день ему поступают N заказов на получение цепей из заданного количества звеньев L_i . Обычно Егор отматывает от бесконечной катушки с цепью L_i звеньев, разгибает L_i -ое звено, чтобы отцепить цепь от катушки, затем сгибает снова это звено, получая цепь нужной длины. Марина предложила Егору разгибать L_i+1 -ое звено, но при этом к концу дня у Егора будут оставаться N одиночных разогнутых звеньев. Егор хотел бы, чтобы после выполнения всех заказов, у него не оставалось одиночных звеньев. Из них можно собирать некоторые цепи, выбрав правильный порядок выполнения заказов.

Напишите программу, которая определяет минимальное количество звеньев, которые придется разогнуть и согнуть Егору.

В первой строке ввода содержится единственное целое число N ($1 \leq N \leq 10^5$) – количество заказов. Во второй строке ввода содержатся N целых чисел L_i ($1 \leq L_i \leq 10^5$) – длина цепи в i -ом заказе.

Выведите одно целое число – минимальное количество звеньев, которые нужно разогнуть и согнуть.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
5 5 2 4 6 1	3
Пример ввода 2	Пример вывода 2
1 5	1

Пояснение к примеру 1. Егор может отделить цепи длиной 5, 4, 6 по способу, предложенному Мариной, а из 3 одиночных звеньев сделать цепи длиной 2 и 1. Это на 2 звена меньше, чем при способе, который он использовал ранее. .

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (60 баллов)

$1 \leq N \leq 100$

В этой подзадаче 6 тестов, каждый тест оценивается в 10 баллов.

Подзадача 2 (40 баллов)

Ограничения из условий задачи.

Необходимые подзадачи: 1

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов.

Во всех подзадачах баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте.

5. Справедливые подмассивы-1

У Анны и Бориса есть массив из N целых чисел. Любой его подмассив от L до R (то есть элементы, стоящие в позициях от L до R включительно, $1 \leq L \leq R \leq N$) они делят между собой: числа, стоящие на четных позициях, достаются Анне, а на нечетных – Борису. Если сумма чисел Анны оказалась равной сумме чисел Бориса, то такой подмассив называют справедливым. Подсчитайте, сколько различных справедливых подмассивов можно выбрать из заданного массива. Подмассивы считаются различными, если отличаются их левые или правые границы.

В первой строке ввода содержится единственное целое число N – размер массива ($1 \leq N \leq 10^5$). Во второй строке ввода содержатся N целых чисел a_i – элементы массива ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$).

Выведите единственное целое число – количество справедливых подмассивов.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
7 1 2 1 3 4 1 1	6
Пример ввода 2	Пример вывода 2
2 0 0	3

Пояснение к примеру 1. Справедливыми являются следующие подмассивы: от 6 до 7 - [1 1], от 1 до 3 - [1 2 1], от 4 до 6 - [3 4 1], от 2 до 5 - [2 1 3 4], от 1 до 6 - [1 2 1 3 4 1], от 2 до 7 - [2 1 3 4 1 1].

Пояснение к примеру 2. Справедливыми являются все подмассивы: от 1 до 1 - [0], от 2 до 2 - [0], От 1 до 2 - [0, 0].

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (30 баллов)

$1 \leq N \leq 100$, $-10 \leq a_i \leq 10$

Подзадача 2 (40 баллов)

$1 \leq N \leq 1500$, $-10 \leq a_i \leq 10$

Необходимые подзадачи: 1

Подзадача 3 (20 баллов)

$1 \leq N \leq 10^5$, $-10 \leq a_i \leq 10$

Необходимые подзадачи: 1, 2

Подзадача 4 (10 баллов)

Ограничения из условий задачи.

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3

Баллы за каждую из подзадач начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи успешно пройдены. По запросу сообщается о первой ошибке.