

Чтобы начать решать задачи, зайдите в систему по адресу <https://pcms.itmo.ru> и нажмите кнопку «Начать соревнование».

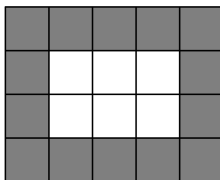
Около 400 человек по итогам районного этапа будут приглашены на региональный этап, который состоится 21 и 23 января 2023 года. Пробный тур регионального этапа начнется вскоре после новогодних праздников, для участия в пробном туре понадобится логин и пароль. Они будут совпадать с логином и паролем муниципального этапа, поэтому сохраните их.

Если вы учитесь в 11 классе, то обратите внимание на олимпиады РСОШ, которые позволяют получить льготы при поступлении в вузы на профильную специальность. Для 11-классников муниципальный этап Всероссийской олимпиады в Санкт-Петербурге является одним из отборочных этапов «Олимпиады школьников по информатике и программированию», которая входит в перечень олимпиад РСОШ под номером 54. Подробная информация об олимпиаде на странице <http://neerc.ifmo.ru/school/ioip>.

Задача А. Граничные клетки

У Ани есть клетчатый листок бумаги, на котором она нарисовала прямоугольник размером $m \times n$.

После этого она раскрасила клетки прямоугольника, которые лежат на его границе.



Сколько клеток раскрасила Аня?

Формат входных данных

На первой строке ввода задано целое число m ($1 \leq m \leq 10^8$).

На второй строке ввода задано целое число n ($1 \leq n \leq 10^8$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — сколько клеток раскрасила Аня.

Система оценки

В этой задаче 10 тестов, каждый оценивается независимо в 10 баллов.

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 4 | 14 |
| 5 | |

Задача В. Сетка

Заданы числа k , w , h и t .

Требуется нарисовать прямоугольную сетку шириной w и высотой h , ячейки должны иметь размер $k \times k$, толщина линий должна быть t .

Для линий используйте символ «*», для ячеек используйте символ «. ».

Формат входных данных

На первой строке ввода задано целое число k ($1 \leq k \leq 10$). На второй строке ввода задано целое число w ($1 \leq w \leq 10$). На третьей строке ввода задано целое число h ($1 \leq h \leq 10$). На четвертой строке ввода задано целое число t ($1 \leq t \leq 10$).

Формат выходных данных

Выведите изображение сетки.

Система оценки

В этой задаче 10 тестов, каждый оценивается независимо в 10 баллов.

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 3 | ***** |
| 2 | ***** |
| 1 | **...**...** |
| 2 | **...**...** |
| | **...**...** |
| | ***** |
| | ***** |

Задача С. непохожие числа

Будем называть два натуральных числа x и y *непохожими*, если они различны и нет двух различных отличных от 1 чисел a и b , таких, что и x и y делятся как на a , так и на b . Например, 6 и 9 непохожи, так как единственное число, отличное от 1, на которое делятся оба числа — 3. А вот числа 12 и 18 не являются непохожими, так как оба делятся на 2, 3 и 6.

Задано натуральное число x , а также натуральные числа l и r . Требуется найти все числа y , такие что $l \leq y \leq r$, и числа x и y непохожи.

Формат входных данных

На первой строке ввода задано число x ($1 \leq x \leq 10^9$).

На второй строке ввода задано число l , на третьей строке ввода задано число r ($1 \leq l \leq r \leq 10^9$; $r - l \leq 1000$).

Формат выходных данных

На первой строке выведите число k — количество непохожих на x чисел на отрезке от l до r , включительно.

На второй строке выведите все эти числа в возрастающем порядке.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой и необходимых подзадач успешно пройдены.

| Подзадача | Баллы | Доп. ограничения | Необх. подзадачи |
|-----------|-------|--|------------------|
| 1 | 18 | $x \leq 100, 1 \leq l \leq r \leq 100$ | |
| 2 | 22 | $x \leq 10^5, l = r$ | |
| 3 | 22 | $x \leq 10^9, l = r$ | 2 |
| 4 | 38 | — | 1–3 |

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|------------------------------|
| 18 | 12 |
| 1 | 1 2 3 4 5 7 8 10 11 13 14 15 |
| 15 | |

Задача D. Хаотические разбиения

Рассмотрим все представления числа n в виде суммы различных целых возрастающих слагаемых: $n = a_1 + a_2 + \dots + a_k, a_1 < a_2 < \dots < a_k$.

Будем называть такое разбиение *хаотическим*, если для него выполнено следующее условие: для любых трех подряд идущих слагаемых среднее *не равно* среднему арифметическому крайних. Иначе говоря, для всех i от 1 до $k - 2$ выполнено $a_{i+1} \neq (a_i + a_{i+2})/2$.

Задано число n . Выведите все его хаотические разбиения на слагаемые.

Формат входных данных

На ввод подается целое число n ($1 \leq n \leq 80$).

Формат выходных данных

Выведите все хаотические разбиения на слагаемые числа n . Разбиения можно выводить в любом порядке. Выводите слагаемые в каждом разбиении, разделяя их знаком «+» без пробелов.

Система оценки

В этой задаче 25 тестов, каждый оценивается независимо в 4 балла.

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|--|
| 9 | 1+2+6 1+8 2+7 3+6 4+5 9 |

Задача Е. Кратные отрезки

Задан массив натуральных чисел $A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$. Отрезком массива A с l по r будем называть массив $[a_l, a_{l+1}, \dots, a_r]$.

Для заданного массива A и числа k требуется найти количество пар (l, r) , таких что $l \leq r$ и сумма чисел на отрезке массива A с l по r делится на k без остатка.

Формат входных данных

На первой строке ввода заданы целые числа n — число элементов массива A и k ($1 \leq n \leq 200\,000$, $2 \leq k \leq 10^9$).

На второй строке заданы целые числа a_1, a_2, \dots, a_n — элементы массива A ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число: количество пар (l, r) , таких что $l \leq r$, и сумма чисел на отрезке массива A с l по r делится на k без остатка.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой и необходимых подзадач успешно пройдены.

| Подзадача | Баллы | Доп. ограничения | Необх. подзадачи |
|-----------|-------|---------------------------------------|------------------|
| 1 | 13 | $n \leq 500, 1 \leq a_i \leq 1000$ | |
| 2 | 15 | $n \leq 5000, 1 \leq a_i \leq 5000$ | 1 |
| 3 | 19 | $n \leq 200\,000, k = 2$ | |
| 4 | 21 | $n \leq 200\,000, 1 \leq k \leq 10^6$ | 3 |
| 5 | 32 | — | 1–4 |

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5 2 1 2 3 4 5 | 6 |

Замечание

В примере подходят следующие отрезки:

- $l = 1, r = 3$, отрезок $[1, 2, 3]$
- $l = 1, r = 4$, отрезок $[1, 2, 3, 4]$
- $l = 2, r = 2$, отрезок $[2]$
- $l = 2, r = 5$, отрезок $[2, 3, 4, 5]$
- $l = 3, r = 5$, отрезок $[3, 4, 5]$
- $l = 4, r = 4$, отрезок $[4]$

Задача F. Генераторы квадратов

Множество $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ различных натуральных чисел с суммой $a_1 + a_2 + \dots + a_k = n$ называется *генератором квадратов*, если сумма любых $k - 1$ элементов этого множества является полным квадратом целого числа.

Например, множество $\{1, 22, 41, 58\}$ является генератором квадратов, так как $1 + 22 + 41 = 64 = 8^2$, $1 + 22 + 58 = 81 = 9^2$, $1 + 41 + 58 = 100 = 10^2$, $22 + 41 + 58 = 121 = 11^2$.

По заданным n и k постройте множество из k различных натуральных чисел с суммой n , которое является генератором квадратов, либо выясните, что такого нет.

Формат входных данных

На ввод подаются два целых числа n и k ($2 \leq n \leq 200\,000$, $2 \leq k \leq 30$).

Формат выходных данных

Если искомым генератором квадратов существует, выведите «YES» на первой строке, а на второй строке выведите k натуральных чисел — искомое множество.

Если генератора квадратов с заданными параметрами не существует, выведите «NO».

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой и необходимых подзадач успешно пройдены.

| Подзадача | Баллы | Доп. ограничения | Необх. подзадачи |
|-----------|-------|------------------------|------------------|
| 1 | 10 | $n \leq 100, k = 2$ | |
| 2 | 15 | $k = 2$ | 1 |
| 3 | 15 | $n \leq 100, k \leq 3$ | 1 |
| 4 | 15 | $k \leq 3$ | 1–3 |
| 5 | 15 | $n \leq 300$ | 1, 3 |
| 6 | 15 | $n \leq 5\,000$ | 1, 3, 5 |
| 7 | 15 | $n \leq 200\,000$ | 1–6 |

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 122 4 | YES 1 22 41 58 |