

Муниципальный этап олимпиады по информатике (9-11 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. 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.

3. Коттеджный поселок

Василий руководит строительством элитного коттеджного поселка, имеющего форму прямоугольника с противоположными углами в точках $(0, 0)$ и (W, H) . Василий собирается проложить несколько узких (настолько узких, что их ширина считается нулевой) внутренних проездов, которые разобьют весь поселок на участки прямоугольной формы с целочисленными сторонами. Каждый из участков должен быть огорожен высоким забором точно по периметру. Смежные участки огораживаются независимо друг от друга, то есть внутренние проезды между участками окружаются заборами с обеих сторон. Стороны участков, совпадающие с внешними границами поселка, также должны быть огорожены.

Василий уже договорился с поставщиком о поставке стройматериалов, поэтому общая длина заборов в поселке теперь должна в точности равняться L . Помогите Василию нарисовать любой подходящий план поселка или определите, что сделать это невозможно.

В единственной строке ввода находятся три целых числа: длина поселка W , ширина поселка H ($1 \leq W, H \leq 100$) и требуемая длина заборов L ($2H + 2W \leq L \leq 10^9$).

Если создать требуемый план поселка невозможно, выведите единственную строку, содержащую -1 . Если создать план возможно, в первой строке выведите число N – количество участков. Затем выведите N строк, описывающих прямоугольные участки. Каждая строка должна содержать четыре целых числа – координаты противоположных углов участка в порядке: x_1, y_1, x_2, y_2 ($0 \leq x_1, x_2 \leq W, 0 \leq y_1, y_2 \leq H$). Прямоугольники должны полностью покрывать территорию поселка без наложений и пропусков, и их суммарный периметр должен равняться L . Если существует несколько подходящих планов, выведите любой из них.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
4 2 20	3 0 0 2 1 0 1 2 2 2 0 4 2
Пример ввода 2	Пример вывода 2
4 2 99	-1



План для примера 1 изображен на рисунке.

Участки имеют периметры 6, 6 и 8 соответственно.

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (15 баллов)

$H=1$, остальные ограничения из условий задачи.

Подзадача 2 (30 баллов)

$H=2$, остальные ограничения из условий задачи.

Необходимые подзадачи: 1

Подзадача 3 (55 баллов)

Ограничения из условий задачи.

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.

Хотя примеры ввода не соответствуют ограничениям подзадачи 1, ваше решение должно давать правильный ответ и на этих примерах для выполнения дальнейшего тестирования.

4. Справедливые подмассивы-2

У K людей есть общий 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 следующим образом:

- первое число достается первому человеку,
- второе число – второму человеку,
- ...,
- K -ое число достается K -ому человеку,
- $K+1$ -ое число – снова первому,
- $K+2$ -ое число – снова второму,
- и так далее по кругу.

При этом длина подмассива не обязательно делится на K , то есть разные люди могут получить разное количество чисел.

Если после деления подмассива суммы чисел у всех людей оказались равны друг другу, 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 содержатся два целых числа: N – размер массива ($1 \leq N \leq 10^5$) и K – количество людей ($2 \leq K \leq 5$). 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 (20 баллов)

$1 \leq N \leq 100$, $K=2$, $-10 \leq a_i \leq 10$

Подзадача 2 (20 баллов)

$1 \leq N \leq 1500$, $K=2$, $-10 \leq a_i \leq 10$

Необходимые подзадачи: 1

Подзадача 3 (20 баллов)

$1 \leq N \leq 10^5$, $K=2$, $-10 \leq a_i \leq 10$

Необходимые подзадачи: 1, 2

Подзадача 4 (20 баллов)

$1 \leq N \leq 10^5$, $K=2$, $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3

Подзадача 5 (20 баллов)

Ограничения из условий задачи.

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3, 4

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

5. Круговая порука

Все сотрудники департамента, в котором работает Дмитрий, делятся на честных и коррумпированных, причем все знают друг про друга, кто кем является. В департамент прибыла проверка, всех сотрудников усадили за круглый стол и задали каждому один и тот же вопрос: сколько коррумпированных среди следующих K сотрудников справа от вас? Все честные сотрудники отвечали верно. А коррупционеры стремились запутать проверяющих и всегда давали ответ, отличающийся от истинного ровно на 1. То есть, если справа X коррупционеров, то коррумпированный сотрудник назовет число $X+1$ или $X-1$ (но не меньше 0: если справа все сотрудники честные, то единственный возможный ответ - это 1). Помогите по результатам опроса установить минимальное и максимальное возможное количество коррупционеров в департаменте.

В первой строке ввода содержатся 2 целых числа: количество сотрудников в департаменте N ($2 \leq N \leq 1000$) и число из опроса K ($1 \leq K \leq \min(N-1, 10)$). Во второй строке ввода содержатся N целых чисел a_i – ответы, названные сотрудниками ($0 \leq a_i \leq K+1$).

В единственной строке выведите два неотрицательных целых числа, не превосходящих N : минимальное и максимальное возможное количество коррупционеров, не противоречащее результатам опроса. Гарантируется, что для каждого теста существует хотя бы одна подходящая рассадка.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
4 1 0 0 0 0	0 4
Пример ввода 2	Пример вывода 2
5 1 1 1 1 1 0	2 3

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (20 баллов)

$K=1$, остальные ограничения из условий задачи.

Подзадача 2 (30 баллов)

$2 \leq N \leq 10$, остальные ограничения из условий задачи.

Подзадача 3 (50 баллов)

Ограничения из условий задачи

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.