

Задача 1. Мешок

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Группа приключенцев, идя лесными тропами, наткнулась на тролля, сидящего перед загадочным мешком.

—Дальше вы не пройдёте, — прорычал тролль. — Но если сумеете разгадать мою задачу, пропущу вас через мост.

Он приоткрыл мешок, показав охапку карточек, исписанных числами.

—В этом мешке, — сказал тролль, — лежат карточки с целыми числами подряд: от x до $x + n - 1$ включительно, всего n карточек. Число n я вам дам. Число x я вам не дам. Далее я несколько раз буду вытаскивать случайную карточку, записывать на бумажке число с неё и класть карточку обратно.

Странники и глазом не успели моргнуть, как тролль провел все манипуляции с карточками. Отдав приключенцам бумажку с данными, тролль хитро прищурившись спросил: —Теперь скажите мне, странники, какими могут быть границы отрезка $[a; b]$ этого таинственного числа x ?

Формат входных данных

В первой строке входных данных через пробел записаны два натуральных числа n и Q — количество карточек в мешке и количество вытащенных карточек соответственно ($1 \leq N \leq 10^9$, $1 \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$).

В следующих Q строках подаются числа, которые написал тролль. Гарантируется, что значение каждого числа лежит в диапазоне от -10^9 до 10^9 .

Формат выходных данных

Вывести через пробел два числа a и b , обозначающие начало и конец отрезка значений, которые может принимать x .

Система оценки

| Подзадача | Баллы | Ограничения | Необходимые подзадачи |
|-----------|-------|---|-----------------------|
| 1 | 0 | Тесты из условия | |
| 2 | 20 | $1 \leq N, Q \leq 100$ | 1 |
| 3 | 80 | $1 \leq N \leq 10^9$, $1 \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$ | 1, 2 |

Примеры

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

Задача 2. Брачный договор. Один? ДВА!

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла: | стандартный ввод |
| Имя выходного файла: | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 1 секунда |
| Ограничение по памяти: | 256 мегабайт |

Население некоторой планеты состоит из N мужчин и M женщин. Они могут вступать в отношения и заключать браки. При заключении брака пара получает один договор о заключении брака (один договор на пару). При разводе каждый из партнёров получает по одному договору о расторжении брака (два договора на пару).

Заключение брака, как и развод, требует большого количества времени: K дней на заключение брака и L дней на развод. Запрещено начинать заключение брака, если кто-то уже состоит в браке или находится на стадии его заключения или расторжения. Начинать заключать брак можно в тот же день после развода, и наоборот. Брак возможен только между мужчиной и женщиной.

Какое **максимальное количество договоров** может получиться по прошествии T дней, если изначально никто не состоит в браке?

Формат входных данных

В первой и единственной строке на вход подается пять чисел N, M, K, L и T , где N — количество мужчин, M — количество женщин, K — количество дней, требуемых для заключения брака, L — количество дней, требуемых для расторжения брака, T — количество дней, для которых нужно вычислить максимально возможное количество заключенных договоров ($0 \leq N, M, T \leq 10^9$, $1 \leq K, L \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В качестве ответа выведите единственное число — максимальное количество документов, которое может получиться по прошествии T дней.

Система оценки

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

| Подзадача | Баллы | Ограничения | Необходимые подзадачи |
|-----------|-------|---|-----------------------|
| 1 | 0 | Тесты из условия | |
| 2 | 20 | $0 \leq N, M, T \leq 1000, 1 \leq K, L \leq 1000$ | 1 |
| 3 | 80 | Без дополнительных ограничений | 1, 2 |

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 2 2 1 2 6 | 12 |
| 2 4 2 2 13 | 18 |

Задача 3. Урок физкультуры

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла: | стандартный ввод |
| Имя выходного файла: | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды |
| Ограничение по памяти: | 256 мегабайт |

*N школьников стоят по росту.
Стоять на месте им непросто.
Все раскричались, разбежкались.
Как наигрались — вновь собрались.*

*Теперь стоят совсем не в ряд
И хитро на меня глядят.
Я спрашиваю: «Как же так?
Зачем устроили бардак?»*

Учитель физкультуры Семен Петрович построил школьников в шеренгу по росту, но стоило ему отлучиться на минуту, как дети разбежались и перемешались. Когда он вернулся, школьники наперебой начали кричать, кто перед кем должен стоять:

«Антон стоит раньше Вани!»
«Глеб стоит раньше Даши!»
«Антон стоит раньше Глеба!»
...

Семен Петрович задумался: можно ли вообще построить детей так, чтобы удовлетворить все эти требования одновременно? Помогите ему разобраться!

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число T — количество наборов входных данных ($1 \leq T \leq 10^5$).

В следующих строках находятся данные для каждого набора.

Первая строка набора содержит числа N, M — количество школьников и количество утверждений ($1 \leq N, M \leq 10^5$).

Следующие M строк содержат по два числа x, y ($1 \leq x, y \leq N, x \neq y$). Каждая такая строка задает утверждение, означающее « x стоит раньше y ».

Гарантируется, что сумма M по всем наборам тестовых данных не превышает $5 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Для каждого входного тестового набора требуется вывести в новой строке YES — если можно расположить школьников в таком порядке, что выполняются все утверждения из набора; NO — иначе.

Система оценки

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

| Подзадача | Баллы | Ограничения | Необходимые подзадачи |
|-----------|-------|---|-----------------------|
| 1 | 0 | Тесты из условия | |
| 2 | 23 | $1 \leq T \leq 10, 1 \leq N \leq 9, 1 \leq M \leq 40$ | 1 |
| 3 | 41 | $1 \leq T, N \leq 100, 1 \leq M \leq 10^4$ | 1, 2 |
| 4 | 36 | $1 \leq T, N, M \leq 10^5$ | 1, 2, 3 |

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|---|-------------------|
| 2 3 3 1 2 1 3 2 3 4 3 1 2 2 4 4 1 | YES NO |

Замечание

В первом подтесте можно поставить школьников в порядке 1 2 3, тогда все утверждения выполняются.

Для второго подтеста можно показать, что необходимой расстановки не существует.

Задача 4. ШИМ калибровка

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла: | стандартный ввод |
| Имя выходного файла: | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 1 секунда |
| Ограничение по памяти: | 256 мегабайт |

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) — это способ кодирования сигнала последовательностью импульсов фиксированной амплитуды, у которых варьируется длительность. Запись ШИМ-сигнала можно представить как упорядоченный набор моментов времени, когда очередной импульс заканчивается. Эти моменты задают последовательность $t_1 < t_2 < \dots < t_n$, где t_i — неотрицательные целые числа, обозначающие число тактов, прошедшее от начала приёма сигналов. Разности $t_{i+1} - t_i$ определяют промежутки между импульсами и содержат закодированную информацию.

Для простоты передачи и для достижения лучшей целостности передаваемых данных, вся передаваемая информация делится на пакеты. Самый первый импульс последовательности всегда начинает пакет. Пакеты отделяются паузами. Пусть порог паузы — некоторый таймаут T . Если между двумя последовательными импульсами прошло $\leq T$ тактов — они принадлежат одному пакету ($t_{i+1} - t_i \leq T$), иначе начинается новый пакет.

Требуется найти минимальное целое $T \geq 0$, при котором число пакетов в точности равняется k . Если такого T не существует, необходимо вывести -1 .

Формат входных данных

Первая строка содержит единственное натуральное число t — количество наборов входных данных ($1 \leq t \leq 10^4$).

Каждый набор входных данных состоит из двух строк:

В первой строке заданы два натуральных числа n, k — число импульсов и число пакетов, которые необходимо получить соответственно ($1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Во второй строке через пробел заданы n целых чисел t_i ($0 \leq t_i \leq 10^{18}$) — время, когда засекли i -й импульс. Гарантируется, что $t_1 < t_2 < \dots < t_n$.

Дополнительное ограничение на входные данные: сумма n по всем наборам входных данных (в дальнейшем будем обозначать как $\sum n$) не превышает $2 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальное время T , при котором при получится ровно k пакетов.

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|-------------------|-------------------|
| 4 | 30 |
| 5 2 | 3 |
| 0 10 20 100 130 | 0 |
| 5 2 | -1 |
| 3 6 9 12 18 | |
| 3 3 | |
| 1 2 3 | |
| 6 3 | |
| 1 2 3 100 101 102 | |

Система оценки

Всесибирская открытая олимпиада школьников по информатике
Отборочный очный этап, 7-8 классы, 23 ноября 2025 г.

| Подзадача | Баллы | Ограничения | Необходимые подзадачи |
|-----------|-------|--|-----------------------|
| 1 | 0 | Тесты из условия | |
| 2 | 10 | $\sum n \leq 100$, $1 \leq k \leq n \leq 10$, $0 \leq t_i \leq 10^3$ | 1 |
| 3 | 10 | $\sum n \leq 10^3$, $1 \leq k \leq n \leq 10^3$, $0 \leq t_i \leq 10^3$ | 1, 2 |
| 4 | 30 | $\sum n \leq 10^5$, $1 \leq k \leq n \leq 10^5$, $0 \leq t_i \leq 10^6$ | 1, 2, 3 |
| 5 | 50 | $\sum n \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $0 \leq t_i \leq 10^{18}$ | 1, 2, 3, 4 |

Задача 5. Диджей Иван

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Диджей Иван готовит плейлист для дискотеки. Прямо сейчас у него уже есть упорядоченная подборка из N треков, которая по его мнению должна «раскачать» зал. Но проблема заключается в том, что все эти треки — подвижные. Иван понимает, что для того чтобы публика осталась максимально довольна, между некоторыми подвижными треками необходимо вставить так называемые «медляки», то есть медленные танцы.

Иван также знает, что продолжительность подряд идущих подвижных треков не должна быть меньше x секунд, чтобы никто не заскучал от постоянных «медляков», но при этом не должна быть больше y секунд, чтобы у людей была возможность отдохнуть и потанцевать со своими вторыми половинками.

Помогите Ивану найти количество способов расставить «медляки» по плейлисту.

Формат входных данных

В первой строке входных данных через пробел записаны три целых числа N , x , y ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$, $0 \leq x \leq y \leq 10^9$).

Во второй строке через пробел записаны N целых положительных чисел: продолжительности подвижных треков в плейлисте Ивана в секундах. Продолжительность одного трека не превосходит 10^9 секунд.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество способов расставить «медляки» по плейлисту. Так как это число может быть достаточно большим, выведите его остаток от деления на $10^9 + 7$.

Порядок подвижных треков из входных данных изменять нельзя. Плейлист не может начинаться и не может заканчиваться «медляком». Несколько «медляков» не могут идти подряд. Плейлист может быть без «медляков».

Система оценки

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

| Подзадача | Баллы | Ограничения | Необходимые подзадачи |
|-----------|-------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 0 | Тесты из условия | |
| 2 | 18 | $N \leq 20$ | 1 |
| 3 | 56 | $N \leq 1000$ | 1, 2 |
| 4 | 26 | $N \leq 2 \cdot 10^5$ | 1, 2, 3 |

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|---------------------|-------------------|
| 5 5 10 5 2 4 2 8 | 3 |

Замечание

Возможные варианты расстановки «медляков» ([M]) для примера из условия:

1. 5 [M] 2 4 [M] 2 8
2. 5 [M] 2 4 2 [M] 8
3. 5 2 [M] 4 2 [M] 8

Задача 6. Начинающий астроном

Имя входного файла: `input.txt`
Имя выходного файла: `output.txt`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Мальчик Иннокентий разглядывал ночное небо: звёзды, планеты, метеориты, кометы, спутники... Как вдруг его заинтересовал вопрос, а как гравитация влияет на пути небесных тел? Поскольку эта задача слишком сложная для него, он решил начать с модели попроще.

Он представил, что комета в момент времени 0 пролетает через точку $(0, 0)$ на плоскости и летит по параболе, задаваемой функцией $y = -a \cdot x^2 + b \cdot x$, где a — гравитационная постоянная (и может быть отрицательной), а b — некоторая константа, полученная из изначальной скорости кометы. Иннокентий расчертил на плоскости N прямоугольных областей и теперь ему интересно, при «скольких значениях» a комета пройдёт через ровно 1 область, ровно 2 области, ровно 3 области и так далее.

Количеством значений считается длина интервала значений a , при которых комета пересекает определенное количество областей. Пусть, например, комета пересекает ровно 1 область при значениях $a \in [0.5, 1] \cup [2.1, 3.7]$, тогда количество значений a будет равняться сумме длин интервалов $1 - 0.5 + 3.7 - 2.1 = 2.1$. Длина интервала, состоящего из одной точки равна 0.

Формат входных данных

В первой строке входных данных задано единственное число T — количество тестов ($1 \leq T \leq 10^5$).

Далее заданы T тестовых примеров.

Первой строкой заданы два числа N и b — количество прямоугольных областей и начальная характеристика кометы ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$, $-10^5 \leq b \leq 10^5$).

В следующих N строках заданы описания прямоугольников $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$ ($1 \leq x_i \leq 10^9$, $-10^9 \leq y_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Для каждого теста выведите N чисел: i -е из которых означает, при скольких значениях a комета пересечёт ровно i областей.

Система оценки

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

| Подзадача | Баллы | Ограничения | Необходимые подзадачи |
|-----------|-------|--------------------------------|-----------------------|
| 1 | 0 | Тесты из условия | |
| 2 | 5 | $N = 1$ | 1 |
| 3 | 10 | $N = 2$ | 1, 2 |
| 4 | 20 | $N \leq 10$ | 1, 2, 3 |
| 5 | 30 | $N \leq 200$ | 1, 2, 3, 4 |
| 6 | 35 | Без дополнительных ограничений | 1, 2, 3, 4, 5 |

Пример

| input.txt | output.txt |
|-------------------------------|------------|
| 1 1 1 1 -2 1 2 2 2 2 -2 | 4 |

Замечание

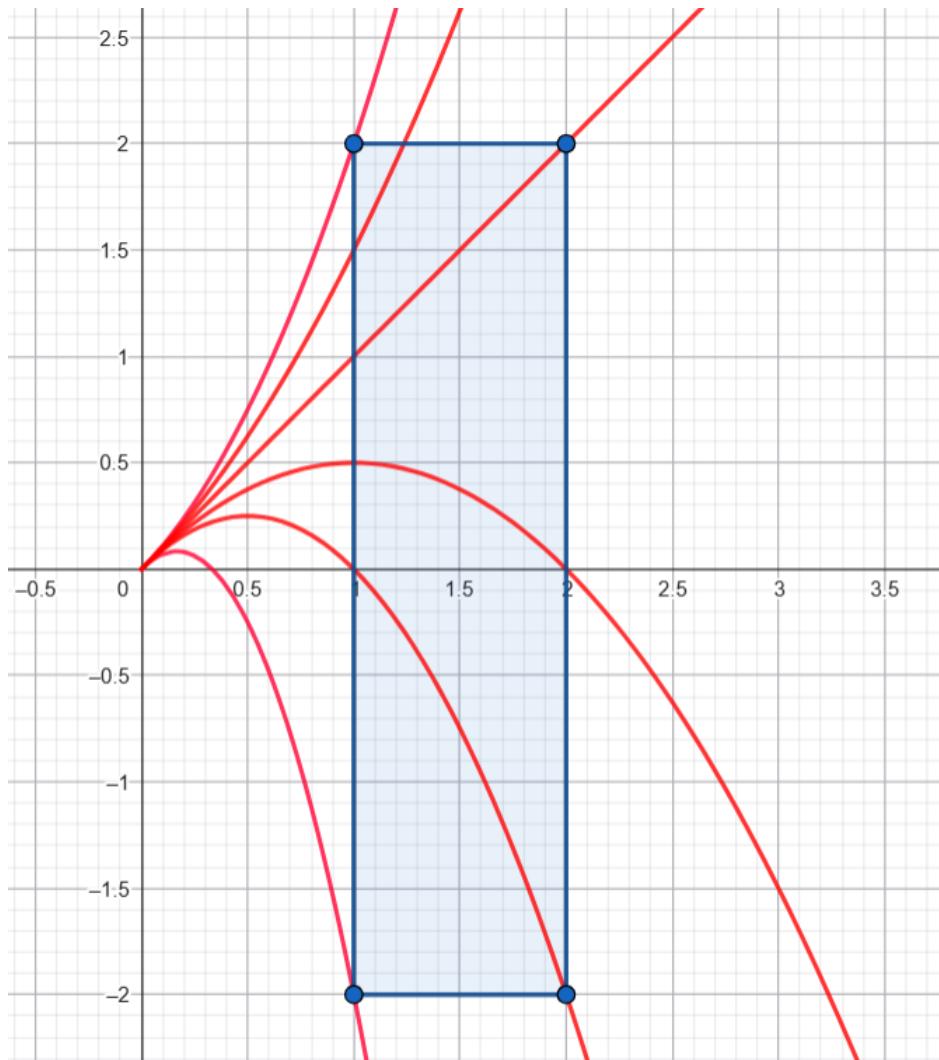


Рис. 1: Иллюстрация первого примера

На рисунке изображена область из примера. Линиями отмечены возможные траектории кометы при $a = 3$, $a = 1$, $a = \frac{1}{2}$, $a = 0$, $a = -\frac{1}{2}$ и $a = -1$. Можно показать, что остальные траектории, при $-1 \leq a \leq 3$ также будут проходить через заданную область.