

Задача 1. 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 2. Урок физкультуры

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

*Н школьников стоят по росту.
Стоять на месте им непросто.
Все раскричались, разбежались.
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.

Всесибирская открытая олимпиада школьников по информатике
Отборочный очный этап, 9–11 классы, 23 ноября 2025 г.

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	YES
3 3	NO
1 2	
1 3	
2 3	
4 3	
1 2	
2 4	
4 1	

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 3. 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:

- 5 [M] 2 4 [M] 2 8
- 5 [M] 2 4 2 [M] 8
- 5 2 [M] 4 2 [M] 8

Задача 4. Цепная реакция

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В огромном городе-комплексе P произошел сбой в энергосистеме. Весь город обесточен. Вы — инженер-энергетик, и вам нужно вручную перезапустить систему.

Дома в городе пронумерованы от 1 до N — это энергетические узлы, дороги между ними — это силовые кабели разной пропускной способности.

Система перезапуска работает по аварийному протоколу «Цепная реакция». Чтобы избежать перегрузки и нового сбоя, протокол требует, чтобы при передаче пускового импульса от узла к узлу каждый следующий используемый кабель отвечал двум строгим условиям:

1. Он должен иметь **строго большую** пропускную способность, чем предыдущий.
2. Его пропускная способность **не должна превышать удвоенную** пропускную способность предыдущего кабеля.

Эти правила гарантируют, что энергия будет нарастать плавно и контролируемо, а не скакать хаотично.

Ваша задача — запустить импульс от главного генератора S и довести его до центрального распределителя T . Как только импульс достигает узла T , система стабилизируется, и дальнейшее движение импульса невозможно. Импульс может двигаться в любом из двух направлений по кабелю.

Руководство поручило вам провести предварительный анализ. Количество возможных маршрутов для импульса может оказаться астрономически большим, что приведёт к переполнению стандартных вычислительных модулей. Поэтому, для унификации отчётности и корректной обработки данных, система требует предоставить остаток итогового количества способов при делении на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит четыре числа N , M , S и T , где N — количество домов в городе-комплексе, M — количество кабелей в городе, S — номер дома, в котором находится главный генератор, и T — номер дома, в котором находится центральный распределитель ($2 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq S \leq N$, $1 \leq T \leq N$, $S \neq T$).

Затем идут M строк. Каждая из них содержит три целых числа: a_i , b_i , w_i — это означает, что между домами с номерами a_i и b_i проведен кабель с пропускной способностью w_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N$, $1 \leq w_i \leq 10^9$, $a_i \neq b_i$).

Гарантируется, что нет двух кабелей, соединяющих одну и ту же пару домов.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — остаток от деления на $10^9 + 7$ количества возможных маршрутов для импульса.

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	$2 \leq N \leq 20, 1 \leq M \leq 20$	1
3	20	$2 \leq N \leq 1000, 1 \leq M \leq 1000$	1, 2
4	10	$1 \leq w_i \leq 10$	1
5	50	Нет дополнительных ограничений	1, 2, 3, 4

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 3 1 2 5 2 3 6 1 3 2	2
3 3 1 3 1 2 4 2 3 9 1 3 2	1
4 4 1 2 1 2 3 2 3 4 3 4 5 4 2 6	1
3 1 1 2 1 3 7	0

Задача 5. Перестановка карт

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



В волшебном королевстве Колодия хранится уникальная колода карт, каждая карта в которой пронумерована от 1 до N . Однако, со временем порядок карт в колоде нарушился, и теперь карты лежат в произвольном порядке. Каждая карта встречается в колоде только один раз.

Ваша задача — вернуть карты в правильный порядок, отсортировав их по возрастанию от 1 до N . Для этого вы можете менять местами две карты: карту в позиции i и карту в позиции j . Стоимость такой операции равна $|i - j|$.

Необходимо определить минимальную стоимость операций, чтобы отсортировать колоду, а также вывести все эти операции, количество операций не должно превышать N^2 .

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных.

Первая строка содержит целое число t — количество наборов входных данных ($1 \leq t \leq 100$).

Далее следует описание этих наборов.

Первая строка каждого набора входных данных содержит одно целое число N — количество карт в колоде ($1 \leq N \leq 10^3$).

Вторая строка каждого набора входных данных содержит N целых чисел — номер карты на позиции i .

Сумма N^2 по всем наборам входных данных не превышает $5 \cdot 10^6$.

Формат выходных данных

Для каждого тестового набора в первой строке выведите одно целое число — минимальную стоимость операций, необходимых для сортировки колоды.

Во второй строке выведите одно целое число — количество операций перестановок.

В следующих строках выведите эти операции, в порядке их применения — в каждой строке должны быть записаны два числа i и j , обозначающие позиции карт, которые меняются местами ($1 \leq i < j \leq N$). Если есть несколько возможных порядков операций, выводить можно любую. Минимизировать количество операций не нужно.

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	11	$N \leq 3$	
3	23	$N \leq 10$	1, 2
4	30	$N \leq 100$	1, 2, 3
5	36	Без дополнительных ограничений	1, 2, 3, 4

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 5 4 3 1 5 2	5 4 1 3 4 5 3 4 2 3

Замечание

Стоимость 1-й операции — $|1 - 3| = 2$, колода — $[1\ 3\ 4\ 5\ 2]$;

Стоимость 2-й операции — $|5 - 4| = 1$, колода — $[1\ 3\ 4\ 2\ 5]$;

Стоимость 3-й операции — $|4 - 3| = 1$, колода — $[1\ 3\ 2\ 4\ 5]$;

Стоимость 4-й операции — $|3 - 2| = 1$, колода — $[1\ 2\ 3\ 4\ 5]$;

Суммарная стоимость операций равна 5. Можно доказать что это минимальный ответ для данной колоды.

Задача 6. Загадка Алисы

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

Алиса и Боб снова играют в игру с числами. Алиса загадала два натуральных числа a и b . Боб хочет узнать эти числа. Для этого он может называть Алисе пару натуральных чисел x и y , а Алиса в ответ сообщает ему результат операции НОД($a + x$, $b + y$). Помогите Бобу определить загаданные числа.

Напомним, что наибольший общий делитель (НОД) двух целых чисел — это наибольшее натуральное число, на которое оба исходных числа делятся без остатка.

Протокол взаимодействия

В данной задаче вам предстоит работать не с файловым вводом-выводом, а со специальной программой-интерактором. Взаимодействие с ней осуществляется через стандартные потоки ввода-вывода.

Каждый запрос вашей программы должен иметь вид одной из двух операций:

1. $? x y$ ($1 \leq x, y \leq 10^{18}$) — попросить Алису вычислить значение для пары чисел x и y . В ответ на этот запрос интерактор выведет в стандартный поток ввода вашей программы одно целое число — результат НОД($a + x$, $b + y$). **Количество запросов такого типа ограничено и зависит от подзадачи.**
2. $! a b$ ($1 \leq a, b \leq 10^9$) — сказать Алисе, что вы определили загаданные числа. После данной операции ваша программа должна немедленно завершить свою работу. Если ваша пара чисел (a, b) неверна, вы получите вердикт **Wrong Answer**.

Если ваше решение превысит суммарное количество запросов, разрешенное в подзадаче, оно получит вердикт **Wrong Answer**.

Убедитесь, что вы выводите символ перевода строки и очищаете буфер потока вывода (команда **flush** языка) после каждой выведенной команды.

Иначе решение может получить вердикт **Timeout**.

Система оценки

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

Обозначим за T максимальное разрешенное количество запросов типа 1.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи
1	0	Тесты из условия	
2	30	$T = 90$	1
3	70	$T = 50$	1, 2

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
? 2 1	4
? 4 6	3
! 2 3	

Задача 7. 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

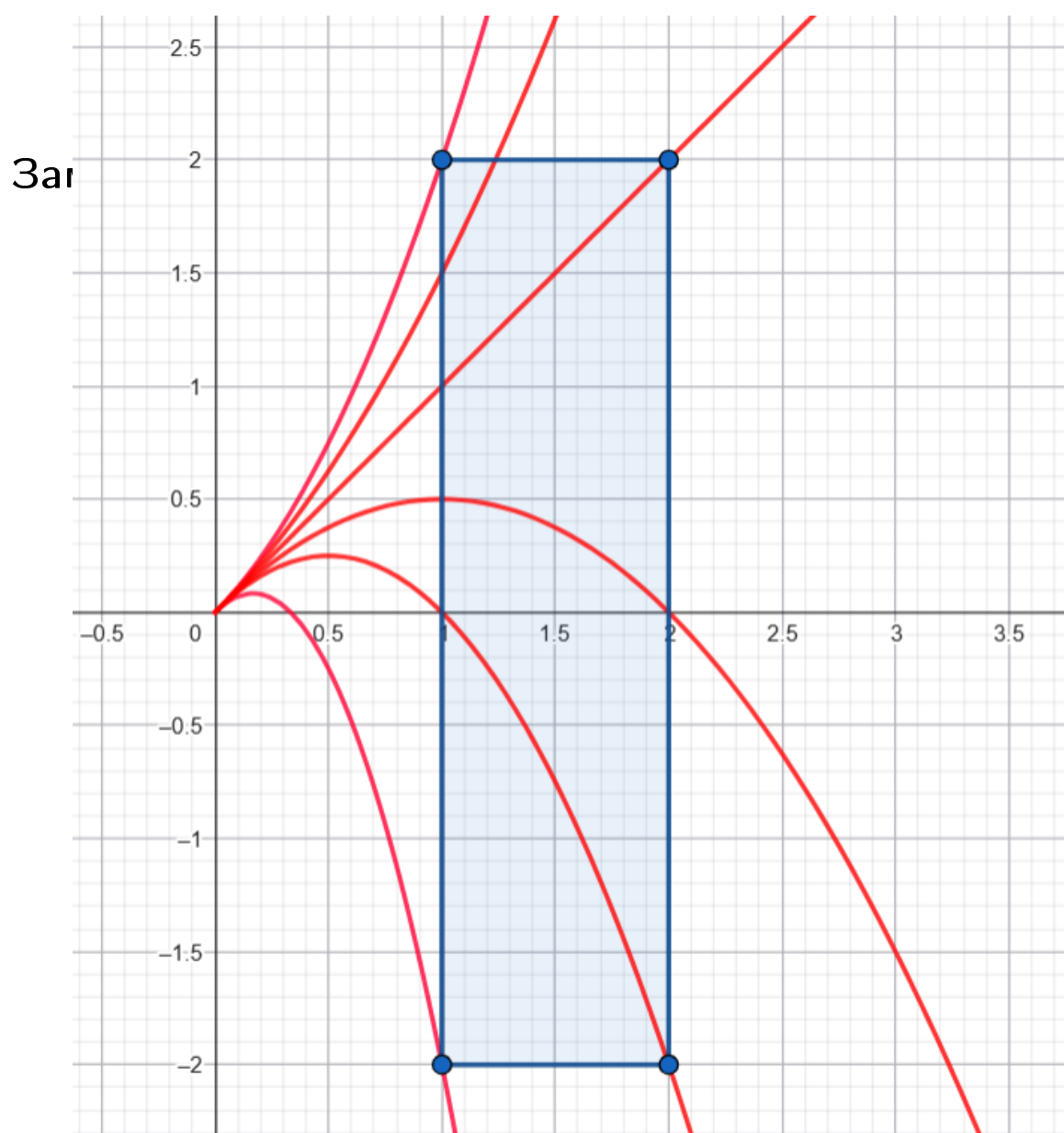


Рис. 1: Иллюстрация первого примера

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.