

Общая информация по задачам олимпиады

Доступ к результатам проверки решений задач во время тура

В течение тура можно не более 10 раз по каждой задаче запросить информацию о результатах оценивания решения на тестах жюри.

Ограничение на размер исходного кода программы-решения

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ.

Процесс тестирования

В некоторых задачах очередная подзадача будет тестироваться, только если пройдены все тесты всех предыдущих подзадач. Будьте внимательны.

Сложность и порядок задач

Обратите внимание, что задачи могут быть не упорядочены по сложности. **Пожалуйста, прочитайте условия всех задач.**

Ограничения

Задача	Ограничение по времени	Ограничение по памяти	Получение результатов во время тура
А. Сисадмин	4 секунды	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте.
В. Гонка	1 секунда	256 МБ	Для подзадач 1, 2, 3, 4, 5, 6 сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте. Для подзадачи 7 сообщаются только баллы за эту подзадачу.
С. Аттракцион	2 секунды	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте.
Д. Телепортация	2 секунды	256 МБ	Для подзадач 1, 2, 3, 4, 5, 6 сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте. Для подзадачи 7 сообщаются только баллы за эту подзадачу.
Е. Клевер	2 секунды	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются баллы за эту подзадачу и результат проверки программы на каждом тесте.

Задача А. Сисадмин

Имя входного файла: sysadmin.in
Имя выходного файла: sysadmin.out
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В ясный, солнечный, теплый денек сисадмин Иван спешит на свою новую работу. В офисе компании, где работает Иван, имеется n компьютеров с номерами от 1 до n . Компьютеры соединены в сеть с помощью $n - 1$ кабелей. Причем известно, что любой компьютер с номером $x > 1$ соединен кабелем с компьютером $\lfloor \frac{x}{2} \rfloor$. По всем кабелям данные передаются в обе стороны. Легко заметить, что с помощью такой сети любые два компьютера могут передавать данные друг другу, возможно, через другие компьютеры.

Иногда компьютер выходит из строя. При этом данные через него перестают проходить. Это может привести к тому, что какие-то другие два компьютера не смогут передавать данные друг другу. Если при поломке компьютера x возникает хотя бы одна пара несвязных компьютеров, то компьютер x называется важным.

Прежде чем приступить к работе, Иван сходил на склад и взял m кабелей. Иван решил соединить ими некоторые пары компьютеров. Он подключает их последовательно, один за другим, и, чтобы оценить устойчивость сети, просит вас узнать, сколько важных компьютеров находятся в сети после каждого подключения.

Формат входных данных

В первой строке задано два числа n и m ($1 \leq n \leq 10^9$; $1 \leq m \leq 10^5$) — число компьютеров и число дополнительных кабелей.

Далее заданы m строк, каждая из которых состоит из двух чисел x_i и y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$; $x_i \neq y_i$) — номера компьютеров, которые соединил Иван, используя i -й кабель.

Формат выходных данных

Выведите $m + 1$ чисел: $i + 1$ -е из них задает число важных компьютеров после добавления i кабелей.

Система оценки

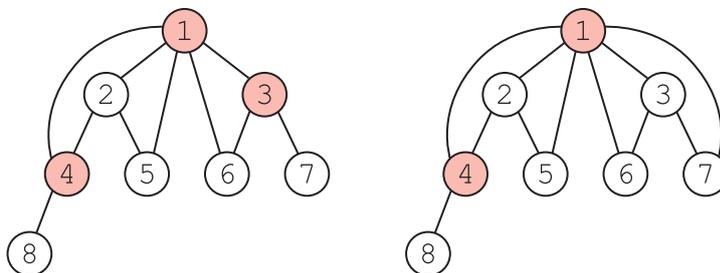
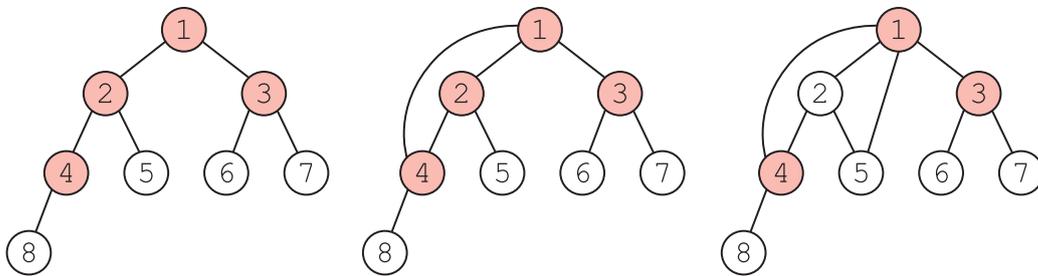
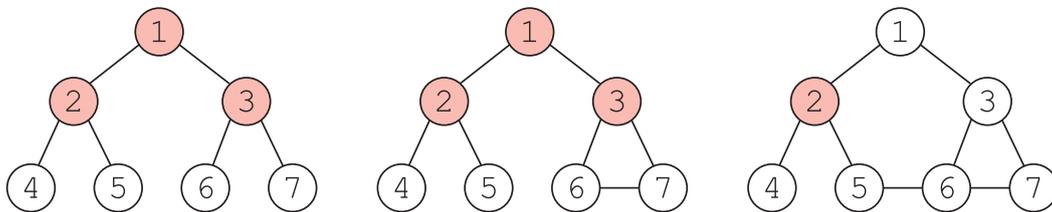
Номер подзадачи	Баллы	Ограничения		Комментарии
		n	m	
1	20	$1 \leq n \leq 100$	$1 \leq m \leq 100$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
2	20	$1 \leq n \leq 1000$	$1 \leq m \leq 1000$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
3	30	$1 \leq n \leq 10^5$	$1 \leq m \leq 10^5$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
4	30	$1 \leq n \leq 10^9$	$1 \leq m \leq 10^5$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.

Примеры

sysadmin.in	sysadmin.out
7 2 6 7 5 6	3 3 1
8 4 1 4 1 5 1 6 1 7	4 4 3 3 2
2 2 2 1 1 2	0 0 0

Пояснения к примерам

Ниже приведены иллюстрации, соответствующие первому и второму примерам. Важные компьютеры обозначены закрашенными окружностями.



Задача В. Гонка

Имя входного файла:	race.in
Имя выходного файла:	race.out
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На известной трассе в Италии, знаменитой своими крутыми поворотами, проводится одно из самых популярных гоночных соревнований — С4, в финале которого борются две сильнейшие гоночные команды мира.

Каждая из двух команд состоит из n пилотов. Каждый пилот характеризуется целым числом — уровнем мастерства. Перед стартом каждая команда выстраивает своих пилотов на стартовую решетку в определенном порядке.

Мастерство i -го пилота первой команды можно вычислить по следующей рекуррентной формуле:

$$x_1 = D, \quad x_i = (x_{i-1} \cdot A + B) \bmod C$$

Аналогично, можно вычислить мастерство i -го пилота второй команды:

$$y_1 = H, \quad y_i = (y_{i-1} \cdot E + F) \bmod G$$

Организаторы соревнований для участия в гонке хотят выбрать по m подряд идущих спортсменов из каждой команды. Пилот с максимальным уровнем мастерства в каждой команде становится ее капитаном. Организаторы считают, что гонка является интересной в том случае, если уровни мастерства капитанов совпадают.

Помогите найти максимальное m , для которого гонка будет интересной.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n — количество участников в каждой команде ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$). Во второй строке заданы целые числа A , B , C и D . В третьей строке заданы целые числа E , F , G и H . ($0 \leq A, B, D, E, F, H \leq 10^9$; $1 \leq C, G \leq 10^9$; $D < C$; $H < G$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — ответ на задачу.

Система оценки

Номер подзадачи	Баллы	Ограничения		Комментарии
		n	C, G	
1	10	$1 \leq n \leq 40$	$1 \leq C, G \leq 100$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
2	10	$1 \leq n \leq 100$	$1 \leq C, G \leq 1000$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
3	10	$1 \leq n \leq 500$	$1 \leq C, G \leq 1000$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
4	10	$1 \leq n \leq 2000$	$1 \leq C, G \leq 10^6$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
5	20	$1 \leq n \leq 5000$	$1 \leq C, G \leq 10^6$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
6	20	$1 \leq n \leq 10^5$	$1 \leq C, G \leq 10^9$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
7	20	$1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$	$1 \leq C, G \leq 10^9$	Тесты оцениваются независимо. Подзадача тестируется, если все тесты предыдущих подзадач пройдены.

Примеры

race.in	race.out
3 1 2 3 1 0 1 5 4	2
4 1 1 10 0 1 1 20 6	0
3 1 2 1 0 0 1 1 0	3

Пояснение к примеру

В первом примере в каждой команде по три гонщика. Мастерство гонщиков первой команды $x = \{1, 0, 2\}$, а второй команды: $y = \{4, 1, 1\}$. Наилучший вариант — взять гонщиков 1 и 2 из первой команды и гонщиков 2 и 3 из второй команды.

Задача С. Аттракцион

Имя входного файла: `roulette.in`
Имя выходного файла: `roulette.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Марату очень нравится Настя. Однажды он пригласил её в парк аттракционов.

Марат — профессиональный стрелок. Он никогда не промахивается. Поэтому, чтобы произвести хорошее впечатление, он повёл Настю в тир. Аттракцион весьма необычный: вам дается револьвер с n пазами для пуль. Некоторые пазы заполнены, а некоторые пусты. Прежде чем стрелять, нужно угадать, будет ли выстрел.

Марат настроен серьезно, ведь он не хочет потерпеть неудачу на глазах у Насти. Марат запомнил два состояния барабана револьвера: до вращения и после вращения. Но он не может быть полностью уверен, есть ли пуля в текущем пазе, так как он его не видит. Если пули там нет, то выстрел не будет произведен.

Помогите Марату определить, есть ли в текущем пазе пуля.

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^6$) — количество пазов в барабане револьвера.

Во второй строке задана строка a , описывающая состояние барабана револьвера до вращения. Строка состоит из $n - 1$ символов, где $a_i = 0$, если в i -м пазе по часовой стрелке, начиная от дула, нет пули, и $a_i = 1$, если есть.

В третьей строке задана строка b , описывающая состояние барабана револьвера после вращения в таком же формате.

Гарантируется, что входные данные непротиворечивы.

Формат выходных данных

Выведите **Yes**, если выстрел точно будет произведен, **No**, если выстрела точно не будет или **Random**, если нельзя точно установить, будет ли выстрел.

Система оценки

Номер подзадачи	Баллы	Ограничения	Комментарии
		n	
1	40	$1 \leq n \leq 1000$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
2	40	$1 \leq n \leq 10^5$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.
3	20	$1 \leq n \leq 2 \cdot 10^6$	Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены.

Примеры

<code>roulette.in</code>	<code>roulette.out</code>
6 11111 01111	Yes
5 1100 0110	No
5 1001 1001	Random

Задача D. Телепортация

Имя входного файла: teleports.in
Имя выходного файла: teleports.out
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В 2539 году в мире все будет совершенно по-другому. Самое главное, в мире изменится способ перемещения. Автомобили, метро, поезда и самолеты уйдут далеко в прошлое. Ученые откроют новое средство перемещения — телепорты.

В городе будущего Иннополис все телепорты располагаются на одной прямой. Для каждого телепорта известна его координата x_i . Также для i -го телепорта известны числа l_i и r_i , которые означают, на какое минимальное и максимальное расстояние из него можно переместиться. А именно из телепорта с номером i можно переместиться в телепорт номер j , если $l_i \leq |x_i - x_j| \leq r_i$. Телепорты также как и другие виды транспорта не бесплатны. Для каждого телепорта известна стоимость одного перемещения c_i из него.

Мальчик Дамир приехал в город Иннополис для участия в различных олимпиадах. Для каждой олимпиады он знает, возле какого телепорта расположено место её проведения. Дамир живет у телепорта с номером s . На каждую олимпиаду Дамир поедет на пробный и основной туры в разные дни. Он считает, что перемещаться по одному и тому же маршруту скучно.

Помогите Дамиру определить стоимость минимального проезда до каждой из олимпиад. А также Дамир просит вас узнать, существуют ли хотя бы два различных пути минимальной стоимости на каждую олимпиаду. Два пути называются различными, если различны соответствующие им последовательности посещенных телепортов.

Формат входных данных

В первой строке заданы числа n ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$) и s ($1 \leq s \leq n$), где n — количество телепортов, s — номер телепорта, возле которого живет Дамир.

Далее в n строках заданы числа x_i ($1 \leq x_i \leq 10^9$), l_i, r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq 10^9$), c_i ($1 \leq c_i \leq 10^9$), x_i — координата i -го телепорта, $[l_i; r_i]$ — диапазон возможного смещения согласно условию, c_i — стоимость перемещения из i -го телепорта.

Все координаты телепортов различны.

Формат выходных данных

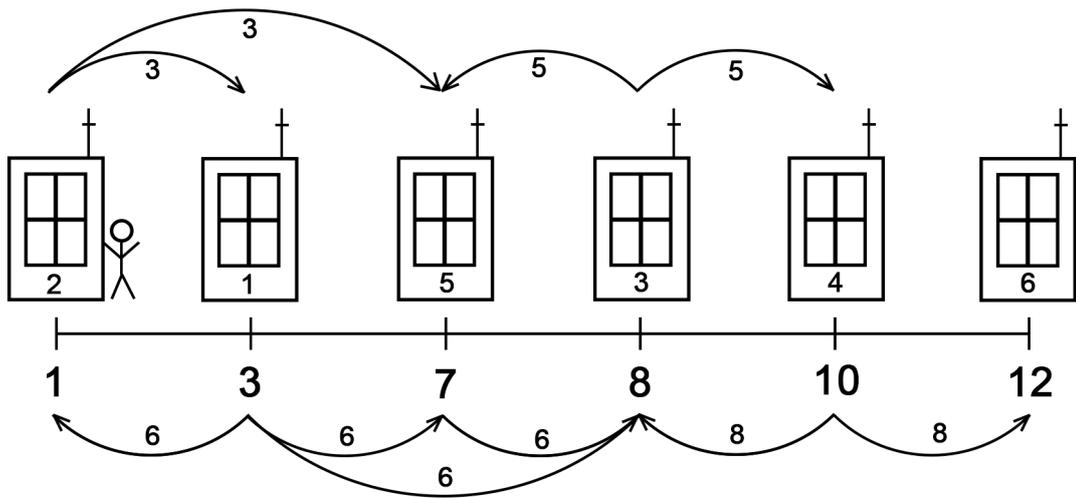
Выведите n строк. В i -й строке через пробел выведите минимальную стоимость, чтобы добраться из телепорта с номером s до телепорта с номером i , «YES» если существуют два минимальных пути и «NO» в противном случае. Если пути между телепортами не существует, выведите -1.

Примеры

teleports.in	teleports.out
4 3	3 NO
10 9 9 2	-1
23 3 22 4	0 NO
20 10 18 3	5 NO
1 15 20 8	
6 2	3 NO
3 2 6 6	0 NO
1 2 6 3	9 YES
8 1 2 5	14 YES
10 2 2 8	3 NO
7 1 2 6	22 YES
12 1 1 10	

Пояснение к примеру

Во втором примере из второго ($x_2 = 1$) телепорта можно переместиться в третий ($x_3 = 8$) за 9 монет двумя способами: через первый ($x_1 = 3$) телепорт или через пятый ($x_5 = 7$).



Система оценки

Номер подзадачи	Баллы	Ограничения		Комментарии
		n	c_i	
1	7	$1 \leq n \leq 10$	$1 \leq c_i \leq 10^9$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
2	12	$1 \leq n \leq 50$	$1 \leq c_i \leq 10^9$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
3	13	$1 \leq n \leq 3000$	$c_i = 1$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
4	16	$1 \leq n \leq 3000$	$1 \leq c_i \leq 10^9$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
5	18	$1 \leq n \leq 10^5$	$c_i = 1$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
6	19	$1 \leq n \leq 10^5$	$1 \leq c_i \leq 10^9$	Баллы начисляются, если все тесты пройдены. Подзадача тестируется, если все тесты предыдущих подзадач пройдены.
7	15	$1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$	$1 \leq c_i \leq 10^9$	Тесты оцениваются независимо. Подзадача тестируется, если все тесты предыдущих подзадач пройдены.

Задача Е. Клевер

Имя входного файла: `clover.in`
Имя выходного файла: `clover.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Четырёхлистный клевер — удивительное растение, обладающее четырёхпластинчатым листом, в отличие от обычных трёхпластинчатых. Во всем мире верят, что клевер-четырёхлистник приносит удачу нашедшему, в особенности если он найден случайно. По легенде каждая из пластинок этого растения представляет что-то конкретное: первая — надежду, вторая — веру, третья — любовь, а четвёртая — удачу. На листе клевера полагается отыскать точку равновесия, для которой сумма расстояний до центров пластинок наименьшая, и, прикоснувшись к ней пальцем, загадать желание.

Вам заданы координаты четырех центров пластинок клевера. Для простоты будем считать, что все точки расположены на плоскости. Ваша задача — найти координаты точки равновесия, то есть такой точки, сумма расстояний от которой до центров четырех пластинок минимальна.

Формат входных данных

В первой строке указано количество тестов n ($1 \leq n \leq 50\,000$). Далее идут n строк, описывающих листы клевера в виде восьми целых чисел $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4$ и y_4 .

Гарантируется, что в каждом тесте все четыре точки различные. Координаты всех точек не превосходят по модулю 10 000.

Формат выходных данных

Для каждого теста выведите координаты точки равновесия. Ответ считается верным, если абсолютная или относительная погрешность значения суммы расстояний до центров пластинок не превосходит 10^{-9} . Если возможных решений несколько, выведите любое из них.

Система оценки

Номер подзадачи	Баллы	Ограничения		Комментарии
		n	x_i, y_i	
1	25	$1 \leq n \leq 1000$	Все 4 точки лежат на одной прямой	Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
2	25	$1 \leq n \leq 1000$		Баллы начисляются, если все тесты пройдены.
3	50	$1 \leq n \leq 50000$		Баллы начисляются, если все тесты пройдены.

Примеры

<code>clover.in</code>	<code>clover.out</code>
2 0 0 4 4 4 0 0 4 -4 0 4 0 0 0 0 4	2.0000000000000000 2.0000000000000000 0.0000000000000000 0.0000000000000000