

В соревновании **десять** задач.

Больше задачи добавляться не будут.

Задачи можно сдавать до 23:59 13 января.

По каждой задаче можно сделать не более 99 посылок. По каждой задаче засчитывается посылка, набравшая больше всего баллов.

Задача А. Три блошки

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Три блошки — Андраш, Берти и Цирцея — сидят в целых точках a , b и c на прямой. Каждую секунду та блошка, у которой координата меньше всех, прыгает через ближайшую из двух других блошек. Если наименьшая координата у нескольких блошек, прыгает первая из них в алфавитном порядке имён.

Когда блошка из точки x прыгает через блошку в точке y , она пролетает расстояние $|y - x|$ дважды, то есть в итоге оказывается в точке $2y - x$.

Где будут блошки через t секунд?

Формат входных данных

В первой строке записаны четыре целых числа: a , b , c и t — координаты Андраша, Берти и Цирцеи, а также время в секундах ($0 \leq a, b, c, t \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите три числа a , b и c — где будут Андраш, Берти и Цирцея через t секунд. Порядок вывода важен.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>	<i>пояснение</i>
1 5 4 3	7 7 6	$t = 0$: 1 5 4 $t = 1$: 7 5 4 $t = 2$: 7 5 6 $t = 3$: 7 7 6

Система оценки

В задаче две группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы.

В первой группе (50 баллов) все числа во вводе не превосходят 100.

Во второй группе (50 баллов) нет дополнительных ограничений.

Задача В. Кубический корень

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это задача с открытыми тестами.

Дано целое число n , а также количество цифр s . Рассмотрим бесконечную десятичную запись числа $\sqrt[3]{n}$. Например, $\sqrt[3]{2} = 1.259921049894873\dots$

Выведите начало этой записи, содержащее ровно s цифр после десятичной точки.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($2 \leq n \leq 100$).

Во второй строке задано целое число s ($10 \leq s \leq 100\,000$).

Формат выходных данных

Выведите начало бесконечной десятичной записи $\sqrt[3]{n}$, содержащее ровно s цифр после десятичной точки.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	1.2599210498
10	

Система оценки

Тесты оцениваются по отдельности. Однако, чтобы решение проверялось на основных тестах, нужно пройти пример.

В задаче один пример и 10 тестов. Каждый тест даёт по 10 баллов.

Тесты можно скачать по ссылкам:

- <https://tsweb.ru/olymp/2024-2025/decimal-cbrt.tar.gz>
(переводы строк для Linux)
- <https://tsweb.ru/olymp/2024-2025/decimal-cbrt.zip>
(переводы строк для Windows)

Замечание

Максимальный размер программы, которую можно послать на проверку, равен 262 144 байтам.

Задача С. Встретиться или разминуться?

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это интерактивная задача.

Есть прямоугольник, состоящий из клеток. В прямоугольнике r строк и c столбцов, причём $r + c$ чётно.

Марина и Настя играют в игру. Сначала Марина ставит свою фишку в левый нижний угол, а Настя свою — в правый верхний. Далее девочки делают ходы по очереди, начинает Марина. За один ход Марина может переместиться на одну клетку вправо или вверх, а Настя — на одну клетку влево или вниз. Выходить за пределы прямоугольника нельзя.

Марина не хочет встречаться с Настей, а вот Настя с Мариной — наоборот, очень хочет. Если фишки поменяются углами, так и не встретившись, выиграет Марина. Если же в какой-то момент обе фишки окажутся в одной клетке, выиграет Настя.

Программа жюри будет играть за Марину. Напишите программу, которая выиграет, играя за Настю.

Протокол взаимодействия

В первой строке заданы два целых числа r и c : количество строк и столбцов в прямоугольнике ($1 \leq r, c \leq 100$; в прямоугольнике больше одной клетки; $r + c$ чётно).

Далее девочки делают ходы по очереди, начинает Марина. Каждый ход записан как строка с заглавной английской буквой. Возможные ходы Марины: «R» для движения вправо и «U» — вверх. Возможные ходы Насти: «L» для движения влево и «D» — вниз. Выходить за пределы прямоугольника нельзя.

После каждого хода Насти не забывайте вывести перевод строки и очистить буфер вывода, чтобы не получить вердикт IL (Idleness Limit Exceeded). Чтобы очистить буфер вывода, можно использовать, например, «`cout.flush()`» в C++, «`sys.stdout.flush()`» в Python или аналогичную функцию в других языках.

Программа жюри завершит работу, когда:

- фишки окажутся в одной клетке (OK),
- фишки поменяются углами (Wrong Answer),
- программа участника сделает некорректный ход (Wrong Answer).

Чтобы получить корректный вердикт, в каждом из этих случаев завершите работу решения.

В каждом тесте у Марины есть детерминированная стратегия: при одинаковых ходах участника в двух партиях ответы Марины тоже будут одинаковыми.

Примеры

В пояснении координаты указаны как (строка, столбец). Левый нижний угол — $(r, 1)$, правый верхний — $(1, c)$.

стандартный ввод	стандартный вывод	пояснение
3 3 R	D L	M: (3, 1) N: (1, 3) M: (3, 2) N: (1, 3) M: (3, 2) N: (2, 3) M: (2, 2) N: (2, 3) M: (2, 2) N: (2, 2)
U		
1 5 R	L L	M: (1, 1) N: (1, 5) M: (1, 2) N: (1, 5) M: (1, 2) N: (1, 4) M: (1, 3) N: (1, 4) M: (1, 3) N: (1, 3)
R		

Система оценки

В задаче две группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы. Примеры соответствуют группам.

В первой группе (40 баллов) $r = c$.

Во второй группе (60 баллов) нет дополнительных ограничений.

Задача D. В полтора раза больше

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это задача с двойным запуском.

У Пети есть двоичная матрица размера $2n \times 2n$ — квадратная таблица, состоящая из нулей и единиц. Петя хочет передать эту матрицу Наташе.

В передатчик можно положить любую двоичную матрицу размера $3n \times 3n$. Из приёмника Наташа достанет матрицу размера $3n \times 3n$ — почти такую же, но в процессе передачи элементы, расположенные симметрично относительно главной диагонали, могут произвольно поменяться местами.

Запишем условие формально. Обозначим элементы матрицы как $a_{i,j}$, где $1 \leq i, j \leq n$: здесь i — номер строки сверху вниз, а j — номер столбца слева направо. Для каждой пары индексов (i, j) , где $i < j$, независимо от остальных пар, при передаче произойдёт одно из двух:

- элементы $a_{i,j}$ и $a_{j,i}$ останутся на своих местах,
- элементы $a_{i,j}$ и $a_{j,i}$ поменяются местами.

Петя и Наташа хотят договориться, что и как передавать, чтобы после передачи Наташа могла восстановить исходную матрицу Пети. Напишите программу, которая реализует такую передачу.

Первый запуск

При первом запуске решение действует за Петю. В первой строке записано слово «Petya». Во второй строке задано целое число n — половина размера исходной матрицы ($1 \leq n \leq 50$). Каждая из следующих $2n$ строк содержит по $2n$ двоичных цифр без пробелов — элементы исходной матрицы.

Выведите $3n$ строк, по $3n$ двоичных цифр в каждой, без пробелов — матрицу, которую Петя передаёт.

Второй запуск

При втором запуске решение действует за Наташу. В первой строке записано слово «Natasha». Во второй строке задано целое число n — половина размера исходной матрицы (то же, что при первом запуске). Каждая из следующих $3n$ строк содержит по $3n$ двоичных цифр без пробелов — элементы матрицы, которую получила Наташа.

Выведите $2n$ строк, по $2n$ двоичных цифр в каждой, без пробелов — исходную матрицу Пети.

В каждом тесте заранее зафиксировано, какие пары элементов останутся на своих местах, а какие поменяются местами.

Пример

В каждом тесте входные данные при втором запуске зависят от того, что вывело решение при первом запуске.

Далее показаны два запуска какого-то решения на первом тесте.

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
Petya	001011
2	101111
1001	101100
0110	010000
0011	000111
1000	010101
Natasha	1001
2	0110
001010	0011
101101	1000
101100	
010001	
010111	
110001	

Система оценки

Тесты оцениваются по отдельности. Однако, чтобы решение проверялось на основных тестах, нужно пройти пример.

В задаче один пример и 10 тестов. Каждый тест даёт по 10 баллов.

Задача Е. Отрезок с k простыми числами

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это задача с оценкой решения по качеству.

Найдите как можно более короткий отрезок $[\ell, r]$ целых чисел, на котором ровно k различных простых чисел. Ограничения: $10^9 \leq \ell \leq r \leq 10^{18}$.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число k ($2 \leq k \leq 50$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите два числа ℓ и r : границы отрезка ($10^9 \leq \ell \leq r \leq 10^{18}$). Среди чисел x из $\ell \leq x \leq r$ ровно k должны быть простыми. Длина отрезка должна быть как можно меньше.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	10000000007 10000000009

Система оценки

В задаче один пример с $k = 2$ и пять основных тестов, в которых $k = 10, 20, 30, 40, 50$. Каждый ответ оценивается качеством: длиной отрезка $r - \ell$. За каждый основной тест можно получить 20 баллов, если качество ответа участника $cont$ не хуже, чем качество ответа жюри $jury$, и $20 \cdot jury^3 / cont^3$ баллов иначе. Баллы за каждый тест округляются вниз до десятых долей, а суммарные баллы — вниз до целого.

Задача F. Символ повтора

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Алла работает на межпланетной телефонной станции. Номера телефонов состоят из ровно n десятичных цифр.

Особенности межпланетного телефонного оборудования таковы, что каждые два соседних символа в номере должны быть различны. Поэтому для записи номера используются 11 символов: обычные цифры от 0 до 9, а также символ повтора R, который означает повтор предыдущей цифры. Символ R повторять тоже нельзя, как и остальные. Поэтому для третьей копии подряд снова пишут цифру, для четвёртой — снова символ повтора, и так далее. Например, номер 12341 записывается как 12341, номер 99999 как 9R9R9, а номер 00022 как 0R02R.

Упорядочим все 10^n телефонных номеров — но не в обычном порядке, а в лексикографическом порядке их записей, считая, что символ повтора R следует после всех цифр. Выведите k -й телефонный номер в этом порядке, считая с нуля.

Формат входных данных

В первой строке задан номер k — строка из десятичных цифр. Длина этой строки задаёт количество цифр n в телефонных номерах ($1 \leq n \leq 10\,000$). Номер может начинаться на несколько нулей.

Формат выходных данных

Выведите k -й телефонный номер из n цифр, считая с нуля.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
15	16
09341	0R351

Пояснения к примерам

Для $n = 2$ порядок первых 30 номеров будет таким:

00: 01	01: 02	02: 03	03: 04	04: 05
05: 06	06: 07	07: 08	08: 09	09: 0R
10: 10	11: 12	12: 13	13: 14	14: 15
15: 16	16: 17	17: 18	18: 19	19: 1R
20: 20	21: 21	22: 23	23: 24	24: 25
25: 26	26: 27	27: 28	28: 29	29: 2R

Для $n = 5$ несколько соседних номеров в списке таковы:

09337: 0R348	09338: 0R349	09339: 0R34R
09340: 0R350	09341: 0R351	09342: 0R352
09343: 0R353	09344: 0R354	09345: 0R356

Система оценки

В задаче две группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы.

В первой группе (50 баллов) $1 \leq n \leq 5$.

Во второй группе (50 баллов) нет дополнительных ограничений.

Задача G. Чисел всё больше

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Алиса и Боб играют в игру, делая ходы по очереди, начинает Алиса.
Изначально на доске записано целое число n . На каждом ходу игрок выбирает любое число x , написанное на доске, и стирает его. После этого, если x чётно, ход завершается. Если же x нечётно, игрок пишет на доске числа $1, 2, 3, \dots, \lfloor x/2 \rfloor$ по одному разу, после чего ход также завершается. На доске может оказаться сколько угодно одинаковых чисел, но за один ход можно выбрать и стереть лишь одно из них.
Выигрывает тот, кто делает последний ход. Кто выигрывает при правильной игре?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число t — количество тестовых случаев ($1 \leq t \leq 10^5$). В каждой из следующих t строк задан тестовый случай — целое число n , изначально записанное на доске ($1 \leq n \leq 10^{12}$). Все числа n различны.

Формат выходных данных

Для каждого заданного n выведите строку с именем победителя: «Alice», если при правильной игре выигрывает Алиса, или «Bob», если выигрывает Боб.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5	Alice
1	Alice
2	Bob
3	Alice
4	Alice
5	

Пояснение к примеру

Вот примеры игр для $n = 1, 2, 3, 4, 5$. Выбираемое число подчёркнуто.

1 1 $\xrightarrow{\text{Alice}}$.

2 2 $\xrightarrow{\text{Alice}}$.

3 3 $\xrightarrow{\text{Alice}}$ 1 $\xrightarrow{\text{Bob}}$.

4 4 $\xrightarrow{\text{Alice}}$.

5 5 $\xrightarrow{\text{Alice}}$ 1, 2 $\xrightarrow{\text{Bob}}$ 1 $\xrightarrow{\text{Alice}}$.

Система оценки

В задаче четыре группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы.

В первой группе (25 баллов) $1 \leq n \leq 10^2$.

Во второй группе (25 баллов) $1 \leq n \leq 10^4$.

В третьей группе (25 баллов) $1 \leq n \leq 10^6$.

В четвёртой группе (25 баллов) нет дополнительных ограничений.

Задача Н. Фокус с цифрами

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это задача с двойным запуском.

Эркюль и его помощник Артур показывают зрителям фокус в двух действиях.

На сцене стоит доска. В начале фокуса Эркюль отворачивается, а зрители записывают на доске строку из 10 цифр. Затем Артур выбирает одну из 10 цифр, стирает её и заменяет на знак вопроса.

После этого Эркюль поворачивается к доске, смотрит на неё и говорит, какова была сумма цифр до того, как Артур стёр одну из них. И — о чудо! — всегда оказывается прав!

Придумайте, как Артур и Эркюль могут договориться, чтобы показывать этот фокус.

Первый запуск

При первом запуске решение действует за Артура. В первой строке записано слово «Arthur». Во второй строке задано целое число t — количество тестовых случаев ($1 \leq t \leq 10^5$). Каждая из следующих t строк содержит десять цифр без пробелов — строку, написанную зрителями.

В ответ на каждый тестовый случай выведите ту же строку, в которой ровно одна цифра заменена на знак вопроса.

Второй запуск

При втором запуске решение действует за Эркюля. В первой строке записано слово «Hercule». Во второй строке задано целое число t — количество тестовых случаев (то же, что при первом запуске). Каждая из следующих t строк содержит десять символов — строку, которая получилась у Артура.

В ответ на каждый тестовый случай выведите сумму цифр в исходной строке — до того, как Артур заменил одну из цифр на знак вопроса.

Пример

В каждом тесте входные данные при втором запуске зависят от того, что вывело решение при первом запуске.

Далее показаны два запуска какого-то решения на первом тесте.

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
Arthur 2 0000011111 3791355645	0000011?11 379135?645
Hercule 2 0000011?11 379135?645	5 48

Система оценки

В задаче две группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы. В частности, баллы за первую группу можно получить, даже не решив пример.

В первой группе (45 баллов) все цифры во вводе — нули и единицы.

Во второй группе (55 баллов) нет дополнительных ограничений.

Задача I. Прямоугольник из хаоса

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Даны n точек на плоскости. Координаты каждой точки — целые числа от 0 до 10^5 включительно. Каждая точка выбрана случайно, равновероятно среди всех возможных точек и независимо от остальных; в частности, точки могут совпадать.

Выберем из данных точек четыре точки в вершинах прямоугольника с горизонтальными и вертикальными сторонами. Вычислим площадь этого прямоугольника. Какое максимальное число у нас может получиться?

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n — количество точек ($1 \leq n \leq 300\,000$). Каждая из следующих n строк содержит два целых числа x_i и y_i — координаты очередной точки ($0 \leq x_i, y_i \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите максимальную площадь прямоугольника с горизонтальными и вертикальными сторонами, у которого все четыре вершины находятся в заданных точках. Если такого прямоугольника нет, выведите 0.

Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 52001 45162 73830 41780	0
142981 3513 43819 10242 34918 91056 54368 (...142976 more lines...) 18282 85314 50624 39926	1251055488

Замечание

Второй пример приведён в условии лишь частично. Примеры можно скачать по ссылкам:

- <https://tsweb.ru/olymp/2024-2025/rectangle-random.tar.gz>
(переводы строк для Linux)
- <https://tsweb.ru/olymp/2024-2025/rectangle-random.zip>
(переводы строк для Windows)

Система оценки

В задаче две группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы. Примеры соответствуют группам.

В первой группе (25 баллов) $1 \leq n \leq 100$.

Во второй группе (75 баллов) нет дополнительных ограничений.

Задача J. Кольцевой маршрут

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это задача с двойным запуском.

В подземной стране гоблинов $n \leq 50\,000$ городов, пронумерованных числами от 1 до n . Чтобы быстро перемещаться между городами, гоблины построили одну кольцевую ветку метро, проходящую через каждый город по одному разу. Все поезда едут по этому кольцу в одну и ту же сторону.

Фея Маргарет хочет узнать, в каком порядке поезд посещает города. Для этого она может послать в подземную страну $k \leq 1000$ туристов-гномиков. Каждому гномику Маргарет укажет начальный город. Гномик сядет в поезд в этом городе, запишет по порядку номера первых $\ell \leq 1000$ городов, которые он посетит, включая начальный город, после чего выйдет из поезда, поднимется на поверхность и вернётся к фее. Число ℓ одно и то же для всех гномиков.

Помогите Маргарет узнать полный маршрут поезда и запишите его, начиная с города 1.

Первый запуск

При первом запуске решение выбирает количество гномиков, длину их маршрутов и номера начальных городов.

В первой строке записано слово «ask». Во второй строке задано целое число n — количество городов в подземной стране ($1 \leq n \leq 50\,000$).

В первой строке выведите два целых числа: количество гномиков k и длину маршрута ℓ ($1 \leq k, \ell \leq 1000$). Во второй строке выведите k чисел: номера начальных городов для k гномиков.

Второй запуск

При втором запуске решение получает маршруты гномиков, после чего должно восстановить полный маршрут поезда.

В первой строке записано слово «answer». Во второй строке заданы два целых числа: количество гномиков k и длина маршрута ℓ (те, что выведены при первом запуске). Каждая из следующих k строк содержит ℓ целых чисел: города, которые посетил очередной гномик, указанные в порядке посещения.

Выведите строку, содержащую n целых чисел: полный маршрут поезда. Маршрут должен начинаться в городе с номером 1.

Замечание

В каждом тесте маршрут поезда зафиксирован заранее, но держится в секрете.

Пример

В каждом тесте входные данные при втором запуске зависят от того, что вывело решение при первом запуске.

Далее показаны два запуска какого-то решения на первом тесте.

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
ask	2 3
5	1 2
answer	1 3 5 4 2
2 3	
1 3 5	
2 1 3	

Система оценки

В задаче две группы тестов. Чтобы получить баллы за группу, нужно решить задачу на всех тестах, удовлетворяющих ограничениям этой группы.

В первой группе (25 баллов) $1 \leq n \leq 1000$.

Во второй группе (75 баллов) нет дополнительных ограничений.