

Задача А. Патч-корды и коммутатор

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

Инженер Сулбуфий устроился на работу в крупную IT-компанию. В первый день работы ему поручили задание подключить патч-корды к коммутатору в серверном шкафу. Коммутатор имеет очень много портов для подключений, однако расположены они все в одну линию.

Приступив к работе, Сулбуфий заметил на коммутаторе записку:

«Серверы подключены и работают, но после отключения могут не включиться. НЕ ОТКЛЮЧАТЬ! Удачи в подключении!».

Сулбуфий доверился старшему руководителю и не стал трогать уже подключенные патч-корды. Сулбуфий любит, когда провода аккуратно уложены. Сервер дает возможность заменить любой свободный порт на крепеж для фиксации патч-кордов. **Примечание:** на место крепежа нельзя установить патч-корд. В наличии у Сулбуфия всего один крепеж, поэтому он хочет подключить все патч-корды максимально близко к крепежу. Расстоянием между номерами i и j считается значение $|i - j|$.

Помогите Сулбуфию разместить патч-корды так, чтобы расстояние между самым удаленным патч-кордом, который подключил Сулбуфий, и крепежом было минимальным.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записаны два числа N и K ($1 \leq K < N \leq 10^6$) — количество портов для подключений и количество патч-кордов, которые необходимо подключить, соответственно.

Во второй строке записаны N символов, описывающие порты для подключения. Если i -й символ равен «0», то i -й порт свободен, а если «1», то занят ($1 \leq i \leq N$). Гарантируется, что в коммутаторе есть как минимум $K + 1$ свободных портов, то есть Сулбуфий точно может подключить и крепеж, и все патч-корды в коммутатор.

Формат выходных данных

Выведите минимально возможное расстояние от самого дальнего патч-корда, который подключил Сулбуфий, до крепежа.

Система оценки

Подзадачи	Ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи	Тип проверки
1	$N, K \leq 10^2$	15	—	Каждый тест
2	$N, K \leq 10^4$	25	1, 2	Каждый тест
3	$N, K \leq 10^6$	60	1, 2, 3	Полная

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 01001	2
9 4 011001001	4

Замечание

В первом тесте 2 патч-корда. Один подключается в 1 порт, второй — в 4, а крепление подключаем в третий. Тогда максимальное расстояние от крепежа до подключенного патч-корда будет минимально и равно 2 ($3 - 1 = 2$).

Задача В. Рудольф и межгалактическая свадьба

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

У Бернарда скоро свадьба, которая будет праздноваться на планете Z , в галактике яиссоР. В связи со свадебными хлопотами у Бернарда очень мало времени, поэтому он связался с Рудольфом и попросил у него помощи, а именно чтобы Рудольф организовал поездку для группы из M гостей. Рудольф — здоровый малый, поэтому не смог отказать своему брату Бернарду. Бернард также сказал, что группа гостей будет вылетать из одной точки — с международной межгалактической станции оводедомоД.

Между международной межгалактической станцией оводедомоД и планетой Z есть единственный маршрут, пролегающий через N галактик. В каждой галактике свои индивидуальные, уникальные космические условия, поэтому в i -й ($1 \leq i \leq N$) галактике существует свой коэффициент комфорта W_i .

Для перелета группы гостей Рудольф решил использовать ультра современные космолайнеры Астра-3000. Если при перелёте через i -ю галактику в некотором космолайнере находятся K гостей, то коэффициент комфорта внутри транспортного средства равен $W_i + K$.

Естественно, что мало кому нравится, когда в космолайнере слишком плохой коэффициент комфорта, и поэтому, если при перелёте через i -ю галактику коэффициент комфорта в некотором космолайнере будет больше, чем предельный коэффициент комфорта L_i , то каждый из гостей в этом космолайнере требует финансового возмещения за некомфортные условия в размере X_i рублей, причем, финансовое возмещение взимается в каждой галактике, где коэффициент комфорта в космолайнере превышает предельный коэффициент комфорта. Возможна ситуация, где $L_i \leq W_i$.

Для экономии денег Рудольф может в начале перелёта между галактиками произвольным образом менять количество космолайнеров (для перелёта любой области требуется хотя бы один космолайнер), на которых летят гости, а также произвольным образом пересаживать их между космолайнерами, однако, каждый из космолайнеров на i -м участке маршрута обойдется Рудольфу в S_i рублей. В этом году действует акция: пересадка пассажиров на любой межгалактической станции осуществляется бесплатно!

Помогите Рудольфу рассчитать **минимальное** количество рублей, которое придется потратить, чтобы организовать поездку для группы из M гостей из международной межгалактической станции оводедомоД до планеты Z , в галактике яиссоР.

Формат входных данных

В первой строке дано два целых числа N и M ($1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq M \leq 10^6$) — количество галактик в маршруте и количество гостей в группе, соответственно. Далее в N строках записаны по четыре целых числа: в i -й из них записаны W_i, L_i, X_i и S_i ($1 \leq W_i, L_i, X_i, S_i \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите **минимальное** количество рублей, которое придется потратить Рудольфу, чтобы организовать поездку для группы из M гостей из международной межгалактической станции Оводедомод до планеты Z , в галактике яиссоР.

Система оценки

Подзадачи	Ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи	Тип проверки
1	$1 \leq N \leq 10^5,$ $1 \leq M, W_i, L_i, X_i, S_i \leq 10^6$	100	—	Каждый тест

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 20 30 40 2000 100 20 35 1 100	320

Замечание

В примере, когда мы пролетаем через первую галактику, нам выгоднее разместить группу гостей по двум космолайнерам, чтобы коэффициент комфорта не превышал предельного значения, поэтому мы пролетим первую галактику за 200 рублей, а когда будем пролетать через вторую галактику, то выгоднее выплатить финансовое возмещение каждому пассажиру и разместить гостей в одном космолайнере. Тогда мы пролетим вторую галактику за 100 рублей и 20 рублей — финансовое возмещение. Итого получаем 320 рублей.

Задача С. Императорский Расчёт

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

Как римская империя объединила числа и величие, так и ваш код превратит числа в великолепие.

В далекие времена наши предки из Римской империи разработали удивительную систему счисления, основанную на цифрах I, V, X, L, C, D и M. Однако, вместе с этим наследием они оставили одну маленькую загадку: как перемножать числа в этой системе?

Сегодня мы постепенно разгадываем их древние тайны. И благодаря компьютерным технологиям можно облегчить для себя решение этой задачи. Предлагаем вам написать программу, которая не только позволит перемножать два числа в римской системе счисления, но и представит результат в уникальной «Расширенной Римской системе счисления». Это даст вашей программе нотку императорской роскоши и величия.

В этой расширенной системе числа разбиваются на степени 1000, разделяясь пробелами, а количество тысяч в соответствующей степени записывается как обычное римское число. В качестве нуля (количество тысяч в соответствующей степени равно 0) используется символ «M».

Пример: Число 23'000'900 записывается в расширенной системе как: **XXIII M CM.**

Римские цифры и их значения:

Римская цифра	Значение	Комбинация	Значение комбинации
M	1000	CM	900
D	500	CD	400
C	100	XC	90
L	50	XL	40
X	10	IX	9
V	5	IV	4
I	1	—	—

Правила записи числа в Римской системе счисления:

1. Цифры записываются слева направо, начиная с самой большой.
2. Нельзя записывать большую цифру перед меньшей, за исключением случаев, когда это делается для обозначения вычитания (например, 4 записывается как IV, что означает $5 - 1$).
3. Одинаковая цифра может быть записана максимум три раза подряд.

Формат входных данных

Единственная строка содержит два числа A и B через пробел, записанные в Римской системе счисления.

Формат выходных данных

В качестве ответа выведите одно единственное число — результат умножения чисел A и B в расширенной Римской системе счисления.

Система оценки

Подзадачи	Ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи	Тип проверки
1	$1 \leq A \leq 3999, 1 \leq B \leq 3999$	100	—	Каждый тест

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
VI V	XXX
MDIII XX	XXX LX

Замечание

Рассмотрим второй пример:

Число A равно $1000 + 500 + 1 + 1 + 1 = 1503$

Число B равно $10 + 10 = 20$

Их произведение равно $1503 \cdot 20 = 30,060$

В расширенной системе счисления это число записывается как XXX LX

Задача D. Морской бой

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

Алиса и Боб решили сыграть в морской бой. Игровое поле представляет собой таблицу 10 на 10 клеток. В начале игры, каждый игрок расставляет корабли на своем игровом поле. Корабли могут быть различной длины: однопалубные (1 клетка), двухпалубные (2 клетки), трехпалубные (3 клетки) и четырехпалубные (4 клетки). Корабли должны быть параллельны одной из сторон поля, полностью лежать внутри него и не должны касаться друг друга стороной или углом. Игроки по очереди делают выстрелы по полю противника, называя координаты клетки, в которую они стреляют. Если выстрел попадает в корабль противника, то этот корабль считается потопленным, и игрок отмечает это на своем игровом поле. Если выстрел не попадает в корабль, то ход переходит к противнику. Игра заканчивается, когда один из игроков потопит все корабли противника. Но классическая игра, в которой поле имеет размер 10 на 10, показалась друзьям слишком простой. Поэтому они решили играть на поле с N строками и M столбцами, а также увеличили количество кораблей до K штук, каждый из которых может быть любого из четырех описанных типов.

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					

Иллюстрация второго теста

Ребята расставили свои корабли и были готовы начать игру, но в последний момент Алиса потеряла листок с расположением своего флота. Она по памяти выписала позиции K кораблей. Для каждого из них она отметила тип корабля T — горизонтальное или вертикальное расположение, координату одной из его клеток (X — номер строки, Y — номер столбца) и длину D . Алиса не уверена в том, что правильно запомнила все свои корабли. Помогите Алисе определить корректность полученной расстановки флота.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа N и M ($1 \leq N \cdot M \leq 2 \cdot 10^5$) — количество строк и столбцов игрового поля соответственно.

Вторая строка входных данных содержит одно целое число K ($1 \leq K \leq 10^4$) — количество кораблей, которые вспомнила Алиса.

Далее идет K строк, каждая из которых содержит четыре целых числа: T ($1 \leq T \leq 2$) — расположение корабля (при $T = 1$ корабль расположен горизонтально, при $T = 2$ — вертикально), X ($1 \leq X \leq N$) и Y ($1 \leq Y \leq M$) — координаты корабля (если корабль расположен горизонтально, то координаты указывают на самую левую клетку, занимаемую кораблем, иначе если корабль задан

вертикально, то координаты указывают на самую верхнюю клетку корабля), D ($1 \leq D \leq 4$) — количество клеток, занимаемых кораблем.

Формат выходных данных

В единственной строке выходных данных выведите «YES», если расстановка флота является корректной, иначе выведите «NO».

Система оценки

Подзадачи	Ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи	Тип проверки
1	$N \cdot M \leq 10^3, K \leq 10$	10	—	Полная
2	$N \cdot M \leq 10^4, K \leq 100$	10	1	Полная
3	$N \cdot M \leq 2 \cdot 10^5, K \leq 10^4, D = 1$	30	2	Полная
4	$N \cdot M \leq 2 \cdot 10^5, K \leq 10^4$	50	3	Полная

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 7 5 1 1 6 1 2 2 2 1 1 3 4 3 2 5 2 2 1 5 4 4	YES
4 5 2 2 2 2 3 1 2 3 2	NO

Задача Е. Рудольф - метатель

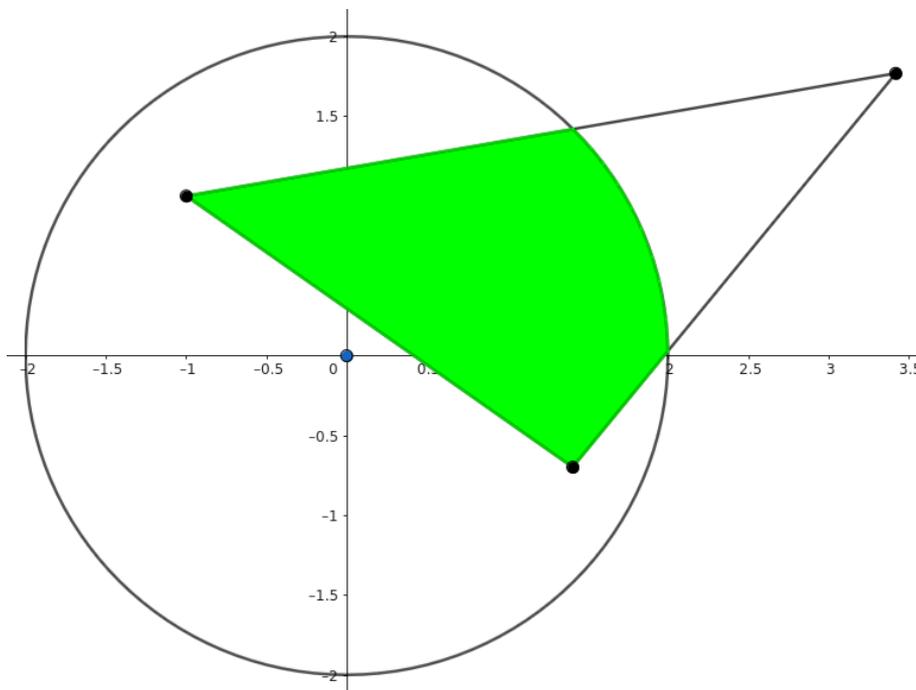
Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Рудольф решил научиться играть в дартс, но через некоторое время игра ему наскучила. Поэтому он решил придумать свою версию дартса.

Суть игры следующая: дана круглая мишень радиуса R . Необходимо бросить три дротика так, чтобы два из них обязательно попали внутрь мишени, а третий был снаружи. Далее по точкам попадания строится треугольник и находится площадь пересечения этого треугольника с мишенью. Побеждает игрок, площадь фигуры которого больше.

Правила довольно просты, однако само вычисление площади довольно сложно. Поэтому Рудольф обратился к Вам, как к другу, чтобы Вы написали программу для вычисления площади.

Более формально, необходимо найти площадь пересечения круга, с центром в начале координат, и треугольника, две точки которого находятся внутри круга, а одна вне.



Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число R ($2 \leq R \leq 500$) — радиус мишени.

Далее идут 3 строки. i -я строка содержит два целых числа X_i и Y_i ($-1000 \leq X_i, Y_i \leq 1000$) — координаты i -й точки.

Гарантируется, что две точки лежат внутри круга, а одна снаружи.

Формат выходных данных

Выведите единственное вещественное число — площадь пересечения мишени и треугольника.

Ваш ответ будет считаться правильным, если абсолютная или относительная ошибка каждого числа в вашем ответе не превосходит 10^{-6} .

Формально, пусть ваш ответ равен a , а ответ жюри равен b . Ваш ответ будет засчитан, если $\frac{|a-b|}{\max(1,b)} \leq 10^{-6}$.

Система оценки

Подзадачи	Ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи	Тип проверки
1	$2 \leq R \leq 500,$ $-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000$	100	—	Каждый тест

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 0 -1 0 0 3	2.6601913
2 0 0 1 0 0 4	1.4889440