

Задача А. Делёж пирога

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

На привале гонки Steel Ball Run два участника делят пирог массой n граммов. На стенде «Piese of Cake» у участников следующие правила игры:

Два игрока делят пирог массой n граммов. Первый разрезает его на два куска, затем второй разрезает один из них ещё на два. Масса каждого куска должна быть положительным целым числом.

Первый игрок забирает средний по массе из трёх кусков, второй — остальные. Если массы равны $a \leq b \leq c$, первому достаётся b граммов.

Сколько граммов получит первый игрок, если оба стремятся получить как можно больше пирога и играют оптимально?

Формат входных данных

В первой и единственной строке дано целое число n — масса пирога в граммах ($3 \leq n \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите массу куска первого игрока в граммах при оптимальной игре.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1
5	1
6	2
77777	19444

Задача B. Steel Ball Run: Идеальное вращение

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Во время очередного этапа **Steel Ball Run** Джайро готовится к решающей схватке. В его распоряжении есть n стальных шаров. Для каждого шара известно число a_i — количество накопленной в нём энергии вращения.

Чтобы провести совместную атаку несколькими шарами, Джайро должен синхронизировать их вращение. Чтобы провести атаку интенсивности x , энергия каждого шара должна нацело делиться на x . Иными словами, интенсивность должна без остатка делить значение a_i каждого выбранного шара.

Однако большое количество шаров мешает добиться идеального вращения. Джайро может отказаться не более чем от k шаров. Определите максимально возможную интенсивность атаки, которой Джайро сможет добиться после удаления не более k шаров.

Формат входных данных

В первой строке вводится единственное число t — количество наборов входных данных ($1 \leq t \leq 10^3$).

В первой строке каждого набора входных данных вводятся два числа n , k ($1 \leq n \cdot k \leq 2 \cdot 10^5$; $k < n$).

Во второй строке каждого набора входных данных вводится n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что сумма $n \cdot k$ по всем тестовым случаям не превосходит $2 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите ответ в отдельной строке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	7
2 1	5
6 7	9
3 1	6
6 10 15	
5 2	
27 15 18 6 90	
10 5	
3 6 9 12 15 18 21 24 27 30	

Задача С. Джотаро и слова

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

Во время тренировки Джотаро Куджо сражается с отрядом вражеских стенов. На ленте записана строка из строчных латинских букв.

За x единиц энергии Стар Платинум может заменить любой символ на любую строчную латинскую букву. За y единиц энергии он может заменить любой символ на пробел. Символы можно оставить без изменений. Эти операции не изменяют длину строки.

Словом называется максимальный непустой непрерывный фрагмент из букв. Джотаро хочет получить строку, в которой все буквы каждого слова различны. Пробелы могут находиться в начале и конце строки, а также идти подряд.

Найдите минимальную суммарную энергию замен, необходимую Джотаро.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число t — количество эпизодов ($1 \leq t \leq 10^4$).

Далее следуют описания эпизодов. Каждое описание состоит из двух строк. В первой строке заданы три целых числа n , x и y ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq x, y \leq 10^9$). Во второй строке задана строка s длины n , состоящая только из строчных латинских букв.

Сумма n по всем эпизодам не превосходит 10^5 .

Формат выходных данных

Для каждого эпизода выведите одно целое число — минимальную суммарную стоимость замен.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	8
7 2 9	3
abacaba	7
6 2 3	
abccba	
7 3 4	
aabccba	

Задача D. Испытание Лизы Лизы

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

До решающей битвы Джозефа Джостара остались считанные дни, и тренировки на острове Эйр-Супплена близятся к завершению. В качестве финальной тренировки управления техникой Хамон Лиза Лиза подготовила испытание со стаканами, полными воды.

Она велела Джозефу перевернуть стакан вверх дном и удерживать воду с помощью Хамона, с чем ДжоДжо легко справился. Тогда наставница решила усложнить задачу — и вместо одного стакана их стало несколько.

Всего Лиза Лиза подготовила t испытаний. В каждом испытании она ставит n стаканов вверх дном, а Джозеф удерживает в них воду с помощью Хамона. Чтобы завершить упражнение, ДжоДжо должен перевернуть все стаканы дном вниз, не пролив ни капли.

Но просто перевернуть все сразу было бы слишком легко. Поэтому Лиза Лиза поставила условие: за одно движение разрешается перевернуть ровно k стаканов — не больше и не меньше. Каждый выбранный стакан меняет своё положение на противоположное: если он стоял вверх дном, то встанет дном вниз, и наоборот. После каждого движения Джозеф продолжает удерживать Хамоном только те стаканы, что стоят вверх дном.

Джозеф Джостар хочет закончить упражнение как можно быстрее, поэтому пытается минимизировать число движений.

Найдите, сколько движений нужно сделать ДжоДжо, чтобы перевернуть все стаканы. Если же Лиза Лиза ошиблась и закончить тренировку таким образом не получится, выведите -1 .

Формат входных данных

В первой строке вводится число t — количество испытаний, которые подготовила Лиза Лиза ($1 \leq t \leq 2 \cdot 10^5$).

В следующих t строках через пробел заданы два целых числа n и k , общее количество стаканов в испытании и количество стаканов, которое можно перевернуть за одно движение, соответственно ($1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^9$).

Формат выходных данных

Для каждого из t испытаний выведите в отдельной строке одно целое число m — минимальное количество движений, после которых все стаканы будут стоять дном вниз. Если это невозможно, выведите -1 .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8	1
1 1	5
5 1	3
6 2	-1
3 2	3
5 3	4
8 3	3
8 6	8
8 7	

Замечание

Будем обозначать символом $\uparrow$ стакан, стоящий вверх дном, и $\downarrow$ — стоящий дном вниз.

В четвёртом испытании всегда хотя бы один стакан останется стоять вверх дном, поэтому ответ -1 .

В пятом испытании можно выполнить такие движения:

$$[\uparrow, \uparrow, \uparrow, \uparrow, \uparrow] \longrightarrow [\downarrow, \downarrow, \downarrow, \uparrow, \uparrow] \longrightarrow [\uparrow, \downarrow, \uparrow, \uparrow, \downarrow] \longrightarrow [\downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow, \downarrow]$$

Задача Е. Невероятные приключения Мяп

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

Котёнок Мяп досмотрела новый сезон «ДжоДжо» и ей приснился Теренс Т. Д'Арби: он вызвал её сыграть в видеоигру на душу. Его Стенд «Атум» читает «да» или «нет» прямо в душе соперника, поэтому исход игры он знает заранее. Мяп всё равно согласилась — у кошек девять жизней. Но вместо рук у неё лапки, так что Д'Арби выбрал игру всего с двумя кнопками.

Изначально на экране написана строка `cat`, а буфер обмена пуст. За одно нажатие можно:

- «Копировать» — скопировать всю строку с экрана в буфер обмена (прежнее содержимое буфера пропадает);
- «Вставить» — дописать содержимое буфера обмена в конец строки на экране.

Мяп побеждает, если в какой-то момент длина строки на экране равна ровно n . Мяп очень ленивая и не хочет нажимать на кнопки лишний раз. Определите, может ли она победить, и если может — за какое наименьшее число нажатий.

Формат входных данных

В единственной строке записано целое число n — длина строки, при которой Мяп побеждает ($1 \leq n \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Если Мяп может победить, в первой строке выведите `YES`, а во второй — наименьшее число нажатий, за которое это можно сделать.

Если победить невозможно, выведите единственную строку `NO`.

Строки `YES` и `NO` можно выводить в любом регистре (например, `yEs`, `yes` и `Yes` будут засчитаны как положительный ответ).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
12	YES 4
3	YES 0
7	NO

Замечание

В первом примере Мяп может действовать так:

1. «Копировать»: в буфере `cat`;
2. «Вставить»: на экране `catcat`;
3. «Копировать»: в буфере `catcat`;
4. «Вставить»: на экране `catcatcatcat` — длина 12, победа!

Можно и по-другому: один раз нажать «Копировать», а затем трижды «Вставить». Но меньше чем за 4 нажатия победить не получится.

Во втором примере на экране с самого начала строка длины 3, так что нажимать ничего не нужно.

В третьем примере можно показать, что победить невозможно.

Задача F. Снимок со спутника

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

Во время очередного этапа гонки Steel Ball Run Джонни и Джайро предстоит пересечь хвойный лес. Однако Джайро подозревает, что среди деревьев прячутся противники. Заходить в лес, не зная их количества, было бы слишком рискованно. К счастью, один из участников гонки согласился помочь. У него есть спутниковый снимок леса. Правда, у снимка не очень хорошее разрешение, и всё на изображении состоит из точек, палочек и других символов. На полученном изображении есть только люди и ёлки. Каждый человек выглядит следующим образом:

```
.*.  
/|\  
/.\
```

А ёлки выглядят как верхушка: «/^\
/^\

```
.*.  
/|\
```

На снимке, точки обозначают пустые клетки.

Никакие объекты на снимке не перекрывают друг друга и полностью находятся на снимке. Точки в шаблонах ёлки и человека обозначают клетки, не принадлежащие объекту. В этих клетках могут находиться части других объектов.

Ваша задача — посчитать количество людей на снимке.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и m — размеры снимка ($1 \leq n, m \leq 50$).

В следующих n строках находится по m символов — сам снимок. Каждый символ является одним из «.», «\», «|», «/», «*», «^». Гарантируется, что на снимке есть только люди и деревья, и при этом никакие два объекта не перекрывают друг друга.

Формат выходных данных

Выведите одно единственное число — количество людей на снимке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 9 .*./^\... / \ ^\... /.\ ^\.*. .../ \ ^\... /^\.../.\... / \.....	2

Задача G. Пространственный резонанс

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

Джорно Джованна находится в ловушке в римском Колизее. Чтобы победить врага и защитить команду, ему необходимо пробудить Gold Experience Requiem с помощью Стенд-Стрелы.

Противники окружили его со всех сторон, заняв позиции в точках $A_1, A_2, \dots, A_n$, в то время как сам Джорно находится в точке B .

Сила пространственного резонанса со Стрелой зависит от того, насколько плотно враги замкнули кольцо вокруг него. Каждая тройка противников формирует треугольник зоны подавления. Если Джорно оказывается **строго внутри** такого треугольника (граница треугольника не считается — если точка B лежит на его стороне, такой треугольник не даёт резонанса), этот контур усиливает потенциал эволюции Стенда.

Помогите Джорно рассчитать общую степень резонансности позиции — найдите количество таких троек различных противников A_i, A_j, A_k , для которых точка B лежит строго внутри треугольника $A_i A_j A_k$.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n — количество противников ($3 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Во второй строке даны два целых числа x_B и y_B — координаты точки B ($-10^9 \leq x_B, y_B \leq 10^9$).

В следующих n строках даны по два целых числа x_i и y_i — координаты противников, где i -я строка задаёт координаты противника A_i ($-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что точка B , где находится Джорно, и все точки противников $A_1, \dots, A_n$ попарно различны.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество троек различных индексов i, j, k , для которых точка B лежит строго внутри треугольника $A_i A_j A_k$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 0 -1 -1 1 -1 0 1	1
3 0 -1 -1 -1 1 -1 0 1	0
3 0 2 -1 -1 1 -1 0 1	0

Замечание

В первом примере ответ 1, так как точка B лежит внутри единственного треугольника. Во втором примере ответ 0, так как точка лежит на одном из рёбер треугольника. В третьем примере ответ также 0, так как точка лежит снаружи треугольника.

Задача Н. Римские каникулы

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

Джайро Цешпели столкнулся с необычным противником Цезаре Децимо, владельцем стэнда *Roman Holiday*. Его способность позволяет превращать любую надпись, состоящую из символов «I», «V», «X», «L», «C», «D», «M», в разрушительную энергию. Для этого владелец должен мысленно разбить строку на одну или несколько непустых подстрок так, чтобы каждая из них была корректной римской записью числа (см. замечание), и назвать вслух сумму чисел, записанных этими подстроками. Если он всё сделал правильно, то стэнд преобразует строку в энергию и атакует Джайро. Но у *Roman Holiday* есть особенность: он вообще не переносит строку «XC», поэтому Цезаре не использует строки, которые содержат в себе «XC» как подстроку.

К несчастью, рядом как раз есть подходящая строка S , которую *Roman Holiday* может использовать. Цезаре Децимо уже назвал число m . Джайро надо быстро понять, может ли это число быть суммой при каком-то разделении S , ведь в таком случае ему нужно защищаться, а в противном случае можно атаковать. Помогите ему скорее!

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке находится одно целое число t ($1 \leq t \leq 10^5$) — количество наборов входных данных. Далее следует описание наборов входных данных.

Первая строка набора содержит два целых числа n и m — длину строки S и число, которое произнёс Цезаре ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 10^8$).

Вторая строка набора содержит строку S длины n , состоящую из заглавных латинских букв «I», «V», «X», «L», «C», «D», «M».

Гарантируется, что строка S не содержит подстроки «XC».

Гарантируется, что сумма n по всем наборам входных данных не превосходит 10^5 .

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных в отдельной строке выведите «Yes», если можно разбить S на подстроки, являющиеся корректными римскими числами, сумма которых равна m ; иначе выведите «No».

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	Yes
5 5	Yes
IIIII	Yes
2 400	No
CD	
3 59	
IXL	
3 39	
IXL	

Замечание

В первом наборе входных данных можно разделить на строки «II» и «III», что равно 2 и 3, в сумме 5.

Во втором можно вообще не разделять, «CD» равно 400.

В третьем можно разделить на «IX» и «L», что равно 9 и 50, в сумме 59.

В четвёртом при любом разделении сумма будет больше 39.

Римские числа записываются символами $I = 1$, $V = 5$, $X = 10$, $L = 50$, $C = 100$, $D = 500$, $M = 1000$. Римское число состоит из четырёх блоков в порядке: тысячи, сотни, десятки, единицы. Блоки с нулевым значением пропускаются. Тысячи записываются повторением M до трёх раз. Остальные блоки строятся по одной схеме:

Цифра разряда	Единицы	Десятки	Сотни
1–3	I, II, III	X, XX, XXX	C, CC, CCC
4	IV	XL	CD
5	V	L	D
6–8	VI, VII, VIII	LX, LXX, LXXX	DC, DCC, DCCC
9	IX	XC	CM

Например, число 1549 записывается как MDXLIX, 92 — XCII.

Подробнее про римские числа можно найти [здесь](#)

Задача I. Окуясу опаздывает

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

Окуясу Нидзимура опять проспал, а Джоске уже ждёт его у школы. Чтобы успеть, Окуясу решил воспользоваться своим Стендом «The Hand»: правая рука Стенда стирает пространство, и Окуясу мгновенно переносится вперёд. Правда, точно отмерять расстояние он так и не научился.

Окуясу находится в точке $(0, 0)$ бесконечной клетчатой плоскости. За один взмах он выбирает любое целое $k \geq 0$ и переносится на один из трёх векторов: $(2^k, 0)$, $(0, 2^k)$ или $(-2^k, -2^k)$. В разных взмахах k может быть разным, повторять одинаковые взмахи тоже можно. Можно показать, что так получится добраться до любой целой точки.

Школа находится в точке (x, y) . За какое наименьшее число взмахов Окуясу сможет до неё добраться?

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке находится одно целое число t — количество наборов входных данных ($1 \leq t \leq 10^4$). Далее следует описание наборов входных данных.

В первой и единственной строке каждого набора входных данных содержатся два целых числа x и y — координаты школы ($-10^{18} \leq x, y \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите одно целое число — наименьшее число взмахов, за которое Окуясу доберётся до школы.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	3
3 3	3
15 0	0
0 0	4
-5 2	

Замечание

В первом наборе $(3, 3) = (4, 0) + (0, 4) + (-1, -1)$.

Во втором наборе можно сделать четыре взмаха вправо ($8 + 4 + 2 + 1 = 15$), но выгоднее $(15, 0) = (16, 0) + (0, 1) + (-1, -1)$.

В третьем наборе Окуясу уже у школы, взмахи не нужны.

В четвёртом наборе $(-5, 2) = (1, 0) + (0, 8) + (-2, -2) + (-4, -4)$.

Задача J. Красивая победа

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

Вы — сильнейший участник гонки Steel Ball Run и можете развить любую скорость. На круговой трассе длины L находятся n ваших соперников. Соперник i начинает движение из позиции p_i с постоянной скоростью u_i .

Чтобы никто не сомневался в том, что вы сильнее всех, вы выбираете постоянную целочисленную скорость v , строго превышающую скорость каждого соперника: $v > \max u_i$. Вы начинаете движение одновременно с ними из позиции 0. Вы и все соперники движетесь в сторону увеличения координаты. Соперники движутся без остановок. Вы понимаете, что вам нет равных в гонке, поэтому вы останавливаетесь, пройдя ровно X метров.

Каждая встреча с соперником считается обгоном, в том числе в момент вашей остановки. Одного соперника можно обогнать несколько раз. Начальные позиции разных соперников могут совпадать.

Вы решили завершить гонку *красиво* — совершив ровно k обгонов. Найдите подходящую целочисленную скорость v или сообщите, что такой скорости не существует.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число t ($1 \leq t \leq 10^4$) — количество наборов входных данных.

В первой строке каждого набора записаны целые числа n , L , X и k — количество соперников, длина круговой дорожки, дистанция X и количество желаемых обгонов соответственно ($1 \leq n \leq 50\,000$, $2 \leq L \leq 10^6$, $1 \leq X \leq 10^6$, $0 \leq k \leq 10^{11}$).

В следующих n строках записаны целые числа p_i и u_i — параметры соперников ($1 \leq p_i < L$, $1 \leq u_i \leq 10^6$).

Гарантируется, что сумма n по всем наборам входных данных не превышает 50 000.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите в отдельной строке подходящую целочисленную скорость v ($1 \leq v \leq 10^{12}$). Если подходящих скоростей несколько, выведите любую из них. Если такой скорости не существует, выведите -1 .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	5
1 10 5 1	-1
3 2	25
2 10 8 1	3
3 1	2
3 1	
1 10 25 3	
3 2	
1 10 5 0	
3 2	
2 10 8 2	
3 1	
3 1	

Задача К. BREAK ON THROUGH

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

Противник Джотаро использует стэнд «BREAK ON THROUGH».

За время боя Джотаро понял основные правила этого стэнда:

- Стэнд воспринимает поле боя в виде дерева из n вершин.
- Каждая вершина дерева характеризует скопление энергии на поле, которое после того, как «BREAK ON THROUGH» определил его значение, остается неизменным на протяжении всего боя.
- В случае нестабильности ребра стэнд способен создать вдоль него разлом, атакующий Джотаро.

Ребро считается стабильным, если после его удаления XOR значений энергий в двух компонентах связности совпадает:

$$\bigoplus_{x \in C_u} a_x = \bigoplus_{y \in C_v} a_y,$$

где C_u и C_v — компоненты, содержащие u и v соответственно.

Используя скорость и точность, Джотаро решил изменить неопределенные для «BREAK ON THROUGH» значения энергии.

Помогите ему понять, какие значения энергии задать этим скоплениям, чтобы стабилизировать каждое ребро дерева и предотвратить все возможные атаки стэнда. Если это возможно, выведите любое подходящее распределение значений. В противном случае выведите -1 .

Формат входных данных

В первой строке находится целое число t — количество наборов входных данных ($1 \leq t \leq 5 \cdot 10^4$). Далее следуют описания t наборов входных данных.

В первой строке каждого набора находится целое число n — количество вершин дерева ($2 \leq n \leq 10^5$).

Во второй строке находятся $n - 1$ целых чисел $p_2, p_3, \dots, p_n$ ($1 \leq p_i < i$). Число p_i означает, что вершина p_i является родителем вершины i .

В третьей строке находятся n целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($-1 \leq a_i < 2^{30}$).

Если $a_i = -1$, то значение энергии в вершине i неизвестно. В противном случае значение энергии в вершине i уже задано и изменять его нельзя.

Гарантируется, что сумма n по всем наборам входных данных не превосходит 10^5 :

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных:

- выведите -1 , если подходящего распределения энергии не существует;
- иначе выведите n целых чисел $b_1, b_2, \dots, b_n$ ($0 \leq b_i < 2^{30}$) — итоговые значения энергии в вершинах.

Для каждой вершины i , значение которой было задано изначально, должно выполняться $b_i = a_i$.

Полученные значения должны удовлетворять условию «BREAK ON THROUGH» для каждого ребра дерева.

Если существует несколько подходящих распределений, разрешается вывести любое.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 3 1 1 2 -1 -1	2 5 7