

## Задача А. Четырёхмерный ад

Имя входного файла: 4dhell.in  
Имя выходного файла: 4dhell.out  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В связи с жаркой погодой дистанция Гран-при сокращена до девяти кругов

---

Репортаж о Гран-при Эдема

Ааз подходил к штаб-квартире Корпорации МИФ, когда на него неожиданно напал незнакомец. Видом он походил на пентюха, и жителя Извра явно видел впервые.

— Вы-то мне и нужны! Пройдёмте со мной... это ненадолго... я только покажу Вас своим коллегам... вы спасёте целое научное направление... — вопил незнакомец, пытаясь утащить куда-то Ааза.

— Нельзя ли поспокойнее и поподробнее? — Ааз почувствовал, что это может оказаться началом довольно перспективного проекта.

— Мы занимаемся демонологией. Мы — это Институт Аналитических Исследований Ада (ИА-ИА). В связи с кризисом наш институт собираются закрыть, если мы не предоставим результатов — как минимум доказательство существования демонов, а лучше — существования ада. И вы как живой демон...

— Как живой демон я продлю существование вашего института на месяц, не более. А как ведущий эксперт корпорации МИФ я готов постараться решить Вашу проблему системно. Для того, чтобы совершить прорыв, надо выйти из плоскости... да что там из плоскости — из пространства. Вам нужно найти ад — отлично, вы найдёте четырёхмерный ад, — предложил Ааз.

Выяснилось, что *четырёхмерным адом* называется невырожденный строго выпуклый многогранник в четырёхмерном пространстве, у которого любые две вершины соединены ребром.

Для решения задачи конструктивного поиска ада требуется построить четырёхмерный ад из  $n$  вершин, или определить, что это сделать невозможно.

Руководство ИАИА просит Вас написать программу, решающую эту задачу.

### Формат входного файла

Во входном файле дано одно или несколько чисел  $n$ . Файл завершается нулём. Гарантируется, что  $1 \leq n \leq 10$ , и общее количество тестов не превосходит 10.

### Формат выходного файла

Выведите в выходной файл координаты вершин четырёхмерного ада, или информацию о том, что четырёхмерный ад с заданным числом вершин построить невозможно. Следуйте формату примера абсолютно точно. Координаты точек не должны превышать 10 000 по абсолютной величине. Вещественные числа следует выводить с максимально возможной точностью.

### Примеры

4dhell.in
5 4 0
4dhell.out
Case 1: (0, 0, 0, 0); (1, 0, 0, 0); (0, 1, 0, 0); (0, 0, 1, 0); (0, 0, 0, 1) Case 2: IMPOSSIBLE

## Задача В. Связность

Имя входного файла:	<code>connect.in</code>
Имя выходного файла:	<code>connect.out</code>
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Генеалогическое древо барона тоже является графом.

---

Принцип аристократов-оптимистов

Через полчаса Ааз, Сквив и Вася — так звали посетителя — сидели в приёмной корпорации МИФ и обсуждали постановку задачи. В измерении, в котором обитал Вася, существовало множество различных институтов, очень узкоспециализированных. До поры до времени финансирование институтов шло на уровне, что позволяло наиболее талантливым исследователям — а Вася относился к их числу — сотрудничать с несколькими институтами сразу. Но в результате случившегося кризиса часть институтов было решено закрыть, так как понятных публике результатов предоставлено не было.

Корпорация МИФ должна была предотвратить сокращение финансирования науки и спасти уникальные научные школы.

Находящийся рядом с ИАИА Институт Совсем Просто Устроенных Графов (ИСПУГ) был одним из сокращаемых институтов. Было заявлено, что новых совсем просто устроенных графов нет, а раз так — существование института является бессмысленным.

Ааз предложил строить графы автоматически — на базе числовых последовательностей, а затем исследовать, насколько просто устроен граф. «Практические приложения будут потом — вы должны опережать практические задачи, а не следовать им,» — такова была рекомендация эксперта.

Вот одна из полученных таким образом задач. Дана последовательность из  $N \leq 200\,000$  целых чисел, по модулю не превосходящих  $10^9$ . Два числа из этой последовательности считаются соединёнными ребром, если они отличаются по модулю ровно на 1, и находятся в последовательности на расстоянии не более, чем  $d$ . Рассмотрим получившийся граф из  $N$  вершин. Требуется:

1. Проверить, связан ли он.
2. Найти кратчайший путь от данной вершины  $a$  до данной вершины  $b$ .
3. Найти вершину, максимально удалённую от данной вершины  $a$ , и вывести кратчайший путь до неё.

### Формат входного файла

Файл состоит из одного или нескольких тестов. В первой строке каждого теста даны четыре целых числа  $N$ ,  $a$ ,  $b$  и  $d$  ( $1 \leq N \leq 200\,000$ ,  $1 \leq a, b, d \leq N$ ). Во второй строке заданы  $N$  целых чисел  $a_i$  — сама последовательность ( $|a_i| \leq 10^9$ ). Общая сумма всех значений  $N$  по всем тестам не превосходит 200 000. Общее количество тестов не превосходит 10 000. Файл завершается строкой из четырёх нулей.

### Формат выходного файла

Следуйте максимально точно формату примера — проверка производится автоматически!

## Примеры

connect.in
5 1 2 1 1 2 3 4 5 5 1 3 1 1 3 2 4 5 0 0 0 0
connect.out
Case 1: Graph is connected The shortest path from 1 to 2 has length 1: 1->2 The furthest vertex from 1 is 5, the path of length 4 is: 1->2->3->4->5  Case 2: Graph is not connected There is no path between 1 and 3 The furthest vertex from 1 is 1, the path of length 0 is:

## Задача С. Спички есть?

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

Спички — нелегальная игрушка!

---

Противопожарный плакат в Редмонде

В связи с повсеместным введением противопожарной сигнализации деятельность Института Пожаров, Разрушений и Тайфунов (ИПРИТ) была практически приостановлена. Новых материалов не поступало, и отдел пожаров уже собирались сокращать.

Ааз предложил подойти к проблеме с неожиданной стороны.

— У вас в плане работы стоит выпуск учебных пособий. В рамках этого плана выпустите пособие «100 избранных игр со спичками». Что-то мне подсказывает, что после выхода этого пособия поток информации должен возрасти. . .

Среди описанных игр присутствует и такая:

Даны  $N$  спичек с целыми длинами. Требуется сложить из них какой-либо нестрогий выпуклый невырожденный многоугольник с целыми вершинами, спички можно класть в произвольном порядке.

Для текста издания необходимо привести несколько примеров таких построений. Поэтому ИПРИТ заказал Вам программу, которая по заданному набору спичек строит пример многоугольника с требуемыми свойствами, или сообщает, что такого многоугольника нет.

### Формат входного файла

Файл состоит из одного или нескольких тестов. В первой строке каждого теста дано число  $N$  ( $1 \leq N \leq 500$ ). Во второй строке записаны  $N$  натуральных чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 500$ ) — длины спичек. Файл заканчивается строкой, содержащей 0. Сумма всех длин спичек по всему файлу не превосходит 500.

### Формат выходного файла

Следуйте формату выходного файла. Проверка производится автоматически.

### Примеры

<code>matches.in</code>
4 1 2 4 5 3 1 2 3 0
<code>matches.out</code>
Case 1: (0, 0) - (0, 1) - (0, 3) - (4, 0) - (0, 0) Case 2: IMPOSSIBLE

## Задача D. Пути в графе

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

Увы, но даже генеалогическое древо герцога — просто граф

Принцип аристократов-пессимистов

Информация о том, что несколько институтов получили нетривиальные результаты после консультации с экспертами корпорации МИФ, распространилась довольно быстро, и Аазу предложили выступить на общем собрании Академии Наук с докладом «Научное администрирование: изверги вместо извращенцев».

Однако за час до выступления Ааза поймал запыхавшийся Вася, в этот день работавший на ИСПУГ.

— Ааз, у нас снова проблемы. . . Графы, полученные из последовательностей, не являются совсем простыми — а они требуют позитивный результат. . .

Оказалось, что от ИСПУГ потребовали, помимо исследования графов на предмет совсем простого устройства (обычно заканчивающегося отрицательным вердиктом), отчёта по как минимум одной простой задаче с совсем просто устроенными графами. Схема с последовательностями, предложенная Аазом, их уже не устраивала.

— Им нужна простая задача на совсем просто устроенные графы? Хорошо. Запиши формулировку: дан неориентированный граф. Сколько в нём простых путей из вершины 1 в вершину  $N$ , в которых номера вершин возрастают?

Ааз ушёл делать доклад, а Вася задумался — а как же эту задачу решать. Помогите ему.

### Формат входного файла

Файл состоит из одного или нескольких тестов (не более 50). В первой строке каждого теста записаны два числа  $N$  и  $M$  — число вершин и число рёбер графа ( $1 \leq N \leq 20$ ). Далее следуют  $M$  строк, каждая из которых описывает одно ребро графа — строка имеет вид  $a_i b_i$ , где  $a_i$  и  $b_i$  — вершины, соединённые  $i$ -ым ребром. Граф не содержит кратных рёбер и петель. Файл завершается строкой из двух нулей.

### Формат выходного файла

Для каждого теста выведите в выходной файл на отдельной строке количество путей. Следуйте формату примера максимально точно.

### Примеры

<code>paths.in</code>	<code>paths.out</code>
3 3	Case 1: 2
1 2	Case 2: 1
2 3	
3 1	
5 6	
1 2	
2 5	
2 3	
3 4	
2 4	
4 1	
0 0	

## Задача E. Простая задача-239

Имя входного файла: prime239.in  
Имя выходного файла: prime239.out  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Простота лучше воровства

---

Девиз специалистов по криптозащите

После доклада Ааз был приглашён ещё в несколько институтов — более успешных, в деятельности которых застой только начинал ощущаться и о закрытии которых речи пока не шло.

Институт Криптографического Анализа Реальности (ИКАР) занимался исследованием различных свойств криптографических ключей. Располагавшийся в левом крыле института Отдел простых чисел работал с простыми числами, а располагавшийся в правом Отдел строк — со строками. А вот взаимодействие этих отделов наладить не удавалось.

— Надо сформулировать задачу так, чтобы там существенную роль играли и строки, и простые числа. Ну вот например. . . — Ааз просмотрел публикации сотрудников института и указал на одну из статей.

В статье рассматривалась следующая задача.

Строка  $S$  называется *периодичной*, если она может быть получена из некоторой меньшей строки  $T$  приписыванием её к самой себе, возможно, несколько раз. Например, строки `ababab` и `xxxx` являются периодичными, а строки `abacaba` и `хуз` — нет.

Число называется *двоичнопериодическим*, если его двоичная запись является периодичной строкой.

Требуется найти количество двоичнопериодических простых чисел в интервале от  $A$  до  $B$  включительно.

### Формат входного файла

Входной файл состоит из одного или нескольких тестов (не более 100). Каждый тест — это строка из двух целых чисел  $A$  и  $B$  ( $0 \leq A \leq B \leq 10^9$ ). Файл завершается строкой из двух чисел `-1`.

### Формат выходного файла

Следуйте формату примера.

### Примеры

prime239.in
3 5 2 39 -1 -1
prime239.out
Case 1: There are 1 binary-periodic numbers. Case 2: There are 3 binary-periodic numbers.

## Задача F. Отрезки

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

Никакие две буквы не должны иметь общей точки. А также общего тире

---

Руководство для телеграфистов

Директор Института Геометрии Отрезков (ИГО) принял Ааза в своём кабинете. Судя по обстановке, институт не бедствовал. Проблема на этот раз была в другом.

— Мы не стоим без работы. Каждый раз, после начала сезона в чемпионатах по программированию, мы решаем множество задач на пересечение двух отрезков по заказу организаторов соревнований. Но это всё-таки рутина, и сотрудники начинают терять интерес. Кое-где даже вместо работы занимаются самодеятельностью — устраивают концерты для баяна при свечах. Можете ли сформулировать для нас задачу, отличную от этой... но не очень далеко от неё ушедшую по формулировке.

— Ну например... дано  $n$  отрезков на прямой. Для каждого отрезка выяснить, сколько отрезков имеют с ним хотя бы одну общую точку.

Сотрудники ИГО с энтузиазмом взялись за задачу. Более того — они поручили Вам написать программу для её решения.

### Формат входного файла

Во входном файле даны один или несколько тестов. В первой строке каждого теста записано целое число  $n$  — количество отрезков ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ). Следующие  $n$  строк описывают отрезки;  $i$ -я строка содержит пару целых чисел  $l_i$  и  $r_i$  через пробел — координаты начала и конца  $i$ -го отрезка ( $-10^9 \leq l_i \leq r_i \leq 10^9$ ). Отрезки считаются замкнутыми. Общая сумма значений  $n$  по входному файлу не превосходит 100 000. Файл завершается нулём. Количество тестов не превосходит 10 000.

### Формат выходного файла

Для каждого теста выведите  $n$  чисел через пробел, как показано в примере;  $i$ -е число — количество отрезков, с которыми  $i$ -й отрезок имеет хотя бы одну общую точку, не считая его самого. Следуйте формату вывода максимально точно.

### Примеры

segments.in	segments.out
3	Case 1: 1 2 1
1 2	Case 2: 2 1 1 0
2 3	
3 4	
4	
1 6	
2 3	
4 5	
7 8	
0	

## Задача G. Сумма и её новые друзья (High Div Only)

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

Хрен-с. Ним.

---

Базовый вывод теории игр

Институт Естественных Рассуждений Относительно Нима (ИЕРОНим) заключил договор с сетью казино. Первоначально предполагалось, что будет издана специальная книга «Ним для чайников, или как выиграть миллион».

Однако в связи тем, что по какой-то причине в казино Ним не прижился, заказ был переформулирован — книга должна была быть посвящена более широкому классу игр. Но как это связать с профилем института?

Ааз предложил издать учебник по теории игр. «Максимально общее название привлечёт клиентов казино. Вряд ли кто-то из них осилит хотя бы десяток страниц — зато владельцы заведений будут указывать невезучим игрокам, что причина их проигрыша — в игре не по теории» — против такого обоснования воротили игрового бизнеса ничего не сумели возразить.

К учебнику было запланировано приложить набор программ, иллюстрирующих основные положения. Одну из таких программ поручено написать Вам.

Понятие прямой суммы очень важно в теории игр. Так, можно доказать, что все игры на ациклических графах в некотором смысле эквивалентны игре «Ним», которая соответствует полному ациклическому графу и обозначается как  $k^*$  для графа из  $k + 1$  вершины ( $k \geq 0$ ).

Напомним, что *Прямой суммой*  $G_1 \oplus G_2$  двух ориентированных графов  $G_1 = (V_1, E_1)$  и  $G_2 = (V_2, E_2)$  называется граф  $G = (V, E)$ , где  $V = V_1 \otimes V_2$  — прямое произведение множеств  $V_1$  и  $V_2$ , то есть множество всех пар  $(v_1, v_2)$ , где  $v_1 \in V_1$ , а  $v_2 \in V_2$ . Рёбра же этого графа, исходящие из вершины  $v = (v_1, v_2)$ , определяются как всевозможные рёбра в вершины  $(u_1, v_2)$  и в вершины  $(v_1, u_2)$ , где  $(v_1, u_1) \in E_1$  и  $(v_2, u_2) \in E_2$  (с учётом кратностей).

От вас требуется проверить, верно ли, что заданный ориентированный граф является прямой суммой некоторого ориентированного дерева, подвешенного за первую вершину так, что все рёбра идут сверху вниз, и некоторого Нима, и найти максимальный такой Ним, для которого это верно.

### Формат входного файла

Файл состоит из одного или нескольких тестов. В первой строке каждого теста записаны два числа  $N$  и  $M$  — число вершин и число рёбер графа ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ,  $0 \leq M \leq 100\,000$ ). Далее следуют  $M$  строк, каждая из которых описывает одно ребро графа — строка имеет вид  $a_i b_i$ , где  $a_i$  — начальная вершина, а  $b_i$  — конечная. Файл завершается строкой из двух нулей. Гарантируется, что в сумме во всех графах не более 100 000 вершин и не более 100 000 рёбер. Количество тестов не превосходит 10 000.

### Формат выходного файла

Выведите в выходной файл, верно ли требуемое утверждение или нет. Если утверждение верно, то необходимо также вывести дерево. В первой строке описания дерева выведите число вершин в нём  $N_T$  и число рёбер  $M_T = N_T - 1$ . Далее выведите  $M_T$  строк с описанием рёбер. Следуйте максимально точно формату примера — проверка производится автоматически. Ответы для соседних тестов необходимо разделять пустой строкой.



## Примеры

sum.in	
4	4
2	1
1	4
2	3
3	4
4	5
1	2
2	4
1	3
3	4
1	4
0	0

  

sum.out	
Graph 1 is a sum of 1-Nim and the following tree:	
2	1
1	2
Graph 2 is not a sum of Nim and tree.	

## Задача Н. Сумму — копать!

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

Сумма квадратов катетов равна

---

Дзен-формулировка теоремы Пифагора

— Большое спасибо от имени всех сотрудников институтов, — радостно поблагодарил Ааза Вася. Руководство отделения Академии Наук опубликовало бюджет отделения на ближайший год. Финансирование всех институтов не только сохранено, но даже увеличено. И даже выделены какие-то фонды под расширение. . .

— Я надеюсь, что статья «Оплата услуг консультантов» в данный вариант бюджета включена, — заметил Ааз.

— Да, конечно, всё как вы договаривались. . . а может, и больше. Кстати, про расширение. Тут вот Институт Квадратичных Сумм (ИКС) хочет расширяться. . .

Найти ИКС Ааз смог далеко не сразу. Здание выглядело довольно-таки невзрачным. Собственно, именно поэтому директор и планировал расширение. Однако ему было нужно открыть ещё какое-то количество новых отделов. . . а направления для этих отделов кончились.

— Есть предложение. Вы создаёте отдел по изучению квадратичных сумм в двоичной системе счисления. . . в троичной. . . ну и так далее до тех пор, пока количество отделов не вырастет до необходимого для принятия решения о расширении.

Чтобы выполнить предложенный план, не увеличивая фактически количество сотрудников, директор ИКС поставил одну из задач в общем виде: требуется найти сумму квадратов цифр всех чисел от 1 до  $n$  включительно в системе счисления с основанием  $k$ .

### Формат входного файла

Во входном файле даны один или несколько тестов. Каждый тест — это одна строка, в которой записаны два десятичных числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $2 \leq k \leq 10^9$ ). Общее количество тестов не превосходит 10 000. Файл завершается двумя нулями.

### Формат выходного файла

Выведите ответ в десятичной системе счисления. Следуйте максимально точно формату примера.

### Примеры

<code>sumdig.in</code>	<code>sumdig.out</code>
<code>3 2</code>	<code>Case 1: The sum is 4.</code>
<code>17 10</code>	<code>Case 2: The sum is 433.</code>
<code>0 0</code>	

## Задача I. Теннис (High Div Only)

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

Сетевой драйвер — теннисист, лидирующий в сете.

---

Geek-Russian Dictionary

Перед отбытием в штаб-квартиру Корпорации МИФ Ааз был приглашён вместе с руководителями институтов на теннисный матч. Игра была очень упорной, и матч затягивался.

— Вы не опоздаете? — поинтересовался у Ааза секретарь отделения Академии Наук.

— Время у меня ещё есть. Однако хотел бы заметить, что в программках, раздаваемых зрителям, неплохо бы указывать среднюю ожидаемую продолжительность матча для данных противников. Это позволит лучше планировать время и избежать таких вот неприятных ситуаций, — Ааз уже привычно перевёл разговор в конструктивное русло.

Секретарь отделения, работавший заместителем директора Института Вероятностного Анализа Статистической Информации (ИВАСИ), понял, что договор с Федерацией Тенниса его институту как минимум не помешает, и тут же на листке бумаги набросал техническое задание.

Для выигрыша матча, игрок должен выиграть два сета. Сет считается выигранным игроком, если

1. Игрок выиграл шесть геймов, а его противник не более четырёх геймов.
2. Игрок выиграл семь геймов, а его противник пять геймов.

В случае, если оба игрока выиграли по шесть геймов, победитель в сете определяется на тай-брейке.

В нечётных геймах подаёт первый игрок, а в чётных второй игрок (тай-брейк рассматривается, как гейм специального вида). Поэтому если в первом сете был тай-брейк или в нём было проведено нечётное количество геймов, то второй сет начинается с подачи второго игрока.

Для победы в гейме игрок должен выиграть четыре розыгрыша, при условии, что соперник выиграет не более двух розыгрышей. Если оба игрока выиграли по три розыгрыша, гейм продолжается до тех пор, пока один из игроков не выиграет на два розыгрыша больше, чем его противник.

Для победы на тай-брейке игрок должен выиграть семь розыгрышей, при условии, что соперник выиграет не более пяти розыгрышей. Если оба игрока выиграли по шесть розыгрышей, тай-брейк продолжается, пока один из игроков не выиграет на два розыгрыша больше, чем его противник. В первом, четвёртом, пятом, восьмом, ... розыгрышах на тай-брейке подаёт игрок, который подавал в первом гейме текущего сета, во втором, третьем, шестом, седьмом, ... розыгрышах подаёт его соперник.

Задача состоит в том, что для заданных вероятностей выигрыша розыгрыша на своей подаче и при предположении независимости друг от друга розыгрышей, необходимо найти математическое ожидание количества розыгрышей в теннисном матче.

Зам. директора ИВАСИ и сам мог бы написать программу, вычисляющую это матожидание. Однако, он — как секретарь отделения Академии Наук — занят подсчётом причитающегося корпорации МИФ вознаграждения, и перепоручил написание программы Вам.

### Формат входного файла

Входной файл состоит из одного или нескольких тестов (не более 100). Тест — это строка, содержащая два вещественных числа  $p_1, p_2$ , разделённых пробелом,  $p_i$  — вероятность победы в розыгрыше на подаче  $i$ -го игрока. Вещественные числа содержат не более трёх цифр после точки. Файл завершается двумя нулями.

## Формат выходного файла

Следуйте максимально точно формату примера. Необходимо вывести не менее шести точных знаков после десятичной точки.

## Примеры

tennis.in
0.5 0.5 1.0 1.0 0 0
tennis.out
Case 1: Average match length is 164.584379196167 points. Case 2: Match will last forever.

## Задача J. Шарики (1st Div Only)

Имя входного файла:	<code>balls.in</code>
Имя выходного файла:	<code>balls.out</code>
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Только неопытные физики получают  
результаты опытным путём

---

Кодекс физика-теоретика

Ааз несколько раз перечитал свой экземпляр договора с отделением Академии Наук, особенно придирчиво изучая пункт о суммах, перечисленных на счёт корпорации МИФ и об условиях дальнейшего сотрудничества с институтами отделения. Вроде бы всё было на месте, и можно было отправляться...

— Как хорошо, что вы не уехали! — раздался голос Васи. — Можете помочь разобраться в одной ситуации у нас в университете?

Оказывается, Национальный Университет имени Физиков - Исследователей Гравитации (НУ-ИФИГ), в аспирантуре которого учится Вася, получил работу от некоего соискателя одного из грантов, выдаваемых университетом.

В стеклянной трубке, открытой с двух концов, находится несколько шариков. Соискатель ставит следующий опыт над шариками в трубке: в момент времени 0 некоторым шарикам он придаёт скорость 1 сантиметр в секунду в направлении левого конца трубки, а остальным — 2 сантиметра в секунду в направлении правого конца трубки. Шарики устроены так, что в момент столкновения шарика, катящегося влево со скоростью  $u$  сантиметров в секунду, и шарика, катящегося вправо со скоростью  $v$  сантиметров в секунду, скорости шариков меняются следующим образом: первый шарик получает скорость  $v$  сантиметров в секунду, и далее движется вправо, а второй шарик отскакивает влево со скоростью  $u$  сантиметров в секунду.

Соискатель утверждает, что по начальной конфигурации шариков и начальным скоростям может точно предсказать, сколько секунд потребует, чтобы все шарики выкатились из трубки.

Васиному научному руководителю поручили проверить работу соискателя. Однако соискатель оказался довольно настойчивым типом — он потребовал комиссию, в состав которой входил бы и внешний научный консультант с опытом административной работы. Именно в этом качестве и должен был выступить Ааз.

На первом же заседании комиссии Ааз предложил разработать программу, которая повторяет вычисления соискателя — для того, чтобы проверить его предсказания. Вы оказались в составе комиссии в качестве программиста, так что писать эту программу придётся Вам.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла записаны три числа — количество шариков  $N$ , длина трубки  $L$  в сантиметрах и предсказанное Петей количество секунд  $P$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ,  $1 \leq L \leq 10^9$ ,  $0 \leq P \leq 10^9$ ). Далее следует  $N$  строк, по два числа  $X_i$  и  $V_i$  в каждой, задающих начальное удаление  $i$ -го шарика от левого конца трубки и его начальную скорость ( $0 \leq X_i \leq L$ ,  $V_i \in \{-1; 2\}$ ). Числа  $N$ ,  $L$  и  $X_i$  — целые, число  $P$  имеет не больше шести знаков после десятичной точки. Размером шариков можно пренебречь.

### Формат выходного файла

Выведите YES, если Петя прав, и предсказанное им время  $P$  в точности равно времени, когда последний шарик выкатится из трубки, и NO, если он ошибается.

## Примеры

balls.in	balls.out
1 3 1 1 2	YES
1 2 1 1 2	NO
1 2 0.5 1 2	YES
2 1 0.012345 0 -1 1 2	NO
3 10 4 2 2 3 -1 5 2	YES

## Задача К. Ленивый работник (1st Div Only)

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

Контекст считается успешным, если бутылок из-под алкоголя сдано больше, чем задач

---

Из правил АААСМ

Успешное окончание первого этапа сотрудничества с местными научными и учебными заведениями Ааз решил отметить в трактире «Не дай себе просохнуть». По слухам, там подавали изврскую пищу.

Слухи оказались только слухами... в довершение всего, Аазу в трактире встретился директор Института Диетологии и Организации Труда (ИДИОТ). Он очень обрадовался встрече с Аазом и сообщил, что решает довольно трудную задачу.

Дело в том, что трактир взял на работу нового работника — кладовщика. У кладовщика есть две обязанности. Первая — принимать от грузчиков бочки с пивом и закатывать их в подвал. Вторая — когда в бочке у трактирщика не остаётся пива, выкатывать ему из подвала новую бочку, в которой пиво ещё имеется.

Однако бочки поступали трактирщику неполными. При этом никакой утечки быть не могло — пробка стояла на месте. Сотрудники института уже целый месяц бились над этой загадкой.

Ааз предположил, что хитрый работник заметил, что в разных бочках, попадающих к нему в подвал, содержится различное количество пива, и решил впредь всегда выкатывать трактирщику ту бочку, в которой пива менее всего, чтобы особо не напрягаться. Далее, дальновидность не в характере лентяя-кладовщика, и то обстоятельство, что позднее ему придётся катать исключительно тяжёлые бочки, равно как и то, что лёгкие бочки нужно катать чаще, тот проигнорировал.

При получении бочки от грузчиков кладовщик измеряет количество пива в ней. Количество пива обозначается целым числом от 0, когда бочка пуста, до 1000, когда вся бочка заполнена пивом. Известно, что грузчики не передают кладовщику пустых бочек.

Директор оценил гипотезу Ааза, объяснявшую все странности, и заметил, что институт собирается исследовать влияние количества пива в текущей бочке на состояние посетителей. Для этого (при том, что количество пива во всех привозимых грузчиками бочках известно) необходимо, в частности, выяснить, выяснить, сколько пива будет в каждой следующей бочке, которую кладовщик выкатит из подвала.

Если вы по последовательности поступлений бочек в подвал и выкатываний их трактирщику установите, сколько пива было в каждой выкаченной бочке, то возможно, что ИДИОТ выделит вам в качестве премии изрядное количество этого самого пива...

### Формат входного файла

В первой строке входного файла задано число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ). Следующие  $N$  строк содержат по одному числу  $A_i$  в каждой и описывают события в порядке, в котором они происходят. Если  $A_i$  больше нуля, то это означает поступление в подвал новой бочки, количество пива в которой равно  $A_i$ . Если же  $A_i$  равно нулю, то описываемое данной строкой событие — это выкатывание из подвала бочки, пива в которой осталось менее всего.

Изначально можно считать, что в подвале бочек с пивом нет. Гарантируется, что трактирщик не попадёт в ситуацию, когда на его запрос кладовщик не может выкатить новой бочки.

### Формат выходного файла

На каждое выкатывание бочки из подвала выведите строку, состоящую из единственного числа  $B_j$  — сколько пива содержалось в выкаченной бочке.

## Примеры

worker.in	worker.out
3 1 2 0	1
5 3 0 2 0 1	3 2
6 8 4 2 1 0 0	1 2
4 1 1 1 0	1
10 4 3 7 4 9 5 6 0 0 0	3 4 4