

## Задача А. Витя и велосипед

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Витя очень любит свой велосипед и знает про него буквально все. Он знает, что радиус первой шестерни, которую он крутит педалями, равен  $R_1$ , а второй шестерни, связанной с первой нерастяжимой цепью,  $R_2$ . Также вторая шестерня вращает колесо велосипеда, радиусом  $R_3$ . Оба колеса велосипеда Вити имеют одинаковый радиус и при вращении не проскальзывают по дороге. Цепь по шестерням также не проскальзывает.

Витя живет на расстоянии  $s$  километров до школы, и сегодня он проснулся за  $t$  минут до начала уроков. Витя не хочет на них опаздывать, но и не хочет никуда торопиться, потому что процесс езды на велосипеде ему очень нравится.

Помогите Вите понять, с какой средней угловой скоростью  $\omega$  ему необходимо крутить педали, чтобы не опоздать на уроки и в то же время получить максимальное удовольствие от поездки.

### Формат входных данных

В единственной строке входного файла вводятся вещественные числа  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $s$  и  $t$  ( $1 \leq R_1, R_2, R_3, s, t \leq 10^5$ ) — радиус шестерни, вращаемой педалями (в сантиметрах), радиус второй шестерни (в сантиметрах), радиус колес велосипеда (в сантиметрах), расстояние до школы (в километрах), время до начала уроков (в минутах).

### Формат выходных данных

Выведите вещественное число  $\omega$  с точностью не менее 6-ти знаков после запятой — среднюю скорость вращения педалей (в радианах в секунду), чтобы при движении с этой скоростью Витя не опоздал на уроки и провел в поездке на велосипеде как можно больше времени.

### Система оценки

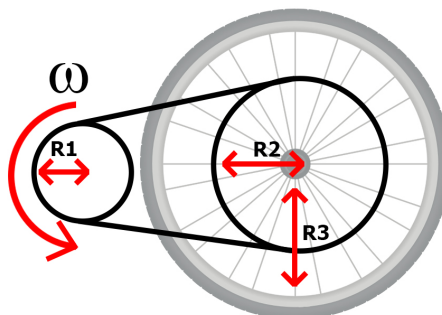
Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	25	$R_1, R_2, R_3, s, t \leq 1000$	У
2	25	$R_1 = R_2 = R_3$	
3	25	$R_1 = R_2$	2
4	25	$R_1, R_2, R_3, s, t \leq 10^5$	У, 1, 2, 3

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
30 10 60 1 15	0.617284

### Замечание

Про угловую скорость: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Круговое\\_движение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Круговое_движение)  
Пояснение к условию.



## Задача В. Фокус с зеркалом

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	128 мегабайт

Ваня очень любит показывать друзьям фокус с зеркалом. У него есть  $n$  абсолютно одинаковых кубиков, выложенных в линию. В каком то месте между ними он ставит зеркало, причём так, что видимое положение кубиков не меняется. То есть формально, если кубики стоят на позициях  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , то он ставит зеркало в точку с координатой  $x$ , такую, что множество кубиков симметрично относительно этой точки. Кубики считаются точками, но ставить зеркало прямо на кубик запрещается.

Ясно, что найти нужную позицию зеркала можно не для любой расстановки кубиков. Но Ваня очень расстроится, если не сможет показать свой фокус. Поэтому мы просим вас по расстановке кубиков определить, какое наименьшее число кубиков нужно добавить (не меняя позиции уже поставленных), чтобы Ваня смог осуществить свой фокус. Заметьте, что добавлять кубики мы можем на любые позиции (включая отрицательные и нецелые).

### Формат входных данных

В первой строке записано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 3000$ ) — количество кубиков.

Во второй строке находится  $n$  различных целых чисел  $a_1 < a_2 < \dots < a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 10^6$ ) — позиции кубиков.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите наименьшее количество кубиков, которое нужно добавить, чтобы фокус удался.

### Система оценки

Обратите внимание, что у некоторых подгрупп установлен флаг **Offline-проверка**. Это означает, что решение будет протестировано на этих подгруппах только **после окончания** тура (в случае, если все необходимые подзадачи пройдены). Жюри гарантирует, что результаты Offline-проверки не уменьшат полученные ранее баллы.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	20	$n \leq 10$	У
2	30	$n \leq 500$	У, 1
3, <b>Offline</b>	35	$n \leq 1500$	У, 1, 2
4, <b>Offline</b>	15	$n \leq 3000$	У, 1, 2, 3

### Примеры

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

### Замечание

В первом примере ничего добавлять не надо — достаточно поставить зеркало в точку 2

Во втором примере мы не можем поставить зеркало в точку 2, поэтому нам придется добавить один кубик в точку 4. Затем мы поставим зеркало в точку 2.5.

## Задача С. Генеральная репетиция

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	128 мегабайт

Завтра у танцевального коллектива «Конфетти-Топ» будет важное выступление — XXX-й отчетный концерт. Все группы готовились к этому событию на протяжении последних трех месяцев. Сегодня, за день до концерта, по старой традиции коллектив проводит генеральную репетицию и исполняет концерт полностью — проверяют сцену, костюмы, места танцоров и многое другое.

Средняя группа «Конфетти-Топ» недавно выучили танец «Шаг по-английски» — завораживающий номер в ботинках с металлическими набойками — и должны исполнить его на концерте совместно со старшей группой. Танец можно представить последовательностью ударов, каждый из которых можно охарактеризовать силой — числом от 1 до  $10^9$ . Чем меньше разница между силами ударов, тем больше они похожи. Если в какой-то момент звучит несколько ударов, то зритель услышит удар, являющийся средним арифметическим сил всех прозвучавших ударов. Погрешность удара — модуль разницы между идеальным исполнением удара и тем, которое услышит зритель. Средняя погрешность танца — среднее арифметическое всех погрешностей ударов.

Руководителю коллектива Анне Игоревне хочется поставить **как можно больше** новых людей, но у нее есть одно требование — средняя погрешность по звучанию танца не должна превышать определенное значение  $d$ . Старшая группа настолько хорошо знает «Шаг по-английски», что всегда исполняет нужные удары, чего нельзя сказать о средних, которые обычно исполняют более сильные удары. До начала репетиции есть еще пара минут, Анна Игоревна включает специализированные микрофоны, записывающие все удары, произошедшие в момент времени, приглашает среднюю группу на сцену и просит их исполнить танец. Но из-за звукорежиссера, затянувшего запуск трека, Анна Игоревна не успевает изучить запись до начала репетиции, а «Шаг по-английски» исполняется третьим номером и на репетиции должен выйти финальный состав полностью, чтобы проверить, все ли успевают надеть нужные костюмы. Помогите Анне Игоревне — по данным с микрофонов скажите, кого из средней группы она может поставить в «Шаг по-английски».

### Формат входных данных

В первой строке вводятся четыре числа  $n$ ,  $s$ ,  $k$  и  $d$  ( $1 \leq n, s, k \leq 10^5$ ,  $n \times k \leq 5 \times 10^5$ ,  $0 \leq d \leq 10^3$ ) — длительность танца, количество человек в старшей и средней группах и максимальное среднее отклонение.

Во второй строке вводятся  $n$  чисел  $b_j$  ( $1 \leq b_j \leq 10^9$ ) — идеальное исполнение танца.  $j$  — момент времени, в который должен прозвучать удар  $b_j$ .

В следующих  $k$  строках вводится по  $n$  чисел  $a_{ij}$  ( $b_j \leq a_{ij} \leq 10^9$ ) — исполнение танца  $i$ -м человеком.  $j$  — момент времени, в который прозвучал удар.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите число  $c$  — количество человек, допущенных до концерта.

Во второй строке выведите  $c$  чисел  $p_i$  — номера человек, допущенных до концерта.

### Система оценки

Обратите внимание, что у некоторых подгрупп установлен флаг **Offline-проверка**. Это означает, что решение будет протестировано на этих подгруппах только **после окончания тура** (в случае, если все необходимые подзадачи пройдены). Жюри гарантирует, что результаты Offline-проверки не уменьшат полученные ранее баллы.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	16	$k \leq 10, n \leq 500, s = 0$	У
2	9	$k \leq 10, n \leq 500$	У, 1
3	19	$d = 0$	
4	26	$k, n \leq 5000$	У, 1, 2
5, <b>Offline</b>	30	Без дополнительных ограничений	У, 1, 2, 3, 4

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 1 2 2 4 4 2 3	2 1 2
2 5 2 0 2 2 2 3 3 2	0

## Задача D. Ваня и быстрая игра

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 128 мегабайт

Соня, Катя, Маша, Саша и Яна и ещё много игроков, играют в следующую игру, используя множества  $a$  целых чисел из  $m$  элементов.

- В игре все действия происходят с числом на бумажке, изначально равное  $X$ .
- Игроки ходят по очереди, первым ходит Ваня.
- Каждый ход игрок находит  $Y$  — максимальное число из массива  $a$ , которое не более текущего числа в игре. Если его не существует, то выбирают  $Y = 0$ .
- Если игрок выбрал  $Y$ , тогда число на бумажке уменьшается на  $Y$ .

Игра очень быстрая, но не в этот раз.

Ваня решил удивить всех, узнав для каждого стартового  $X$  от 1 до  $n$ , значения на бумажке, которые будут через  $k$  ходов.

### Формат входных данных

В первой строке записано два целых числа  $n, m, k$  ( $1 \leq n, m \leq 5 \times 10^5, 1 \leq k \leq 10^{18}$ ) — граница рассматриваемых чисел  $[1, n]$ , размер множества  $a$ , значение  $k$ .

Во второй строке вводится  $m$  различных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_m$  ( $1 \leq a_i \leq 10^{18}$ ) — элементы множества  $a$ .

### Формат выходных данных

Для каждого стартового  $X$  от 1 до  $n$ , значения на бумажке, которые будут через  $k$  ходов.

### Система оценки

Обратите внимание, что у некоторых подгрупп установлен флаг **Offline-проверка**. Это означает, что решение будет протестировано на этих подгруппах только **после окончания** тура (в случае, если все необходимые подзадачи пройдены). Жюри гарантирует, что результаты Offline-проверки не уменьшат полученные ранее баллы.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	20	$n, m, k \leq 100$	У
2	10	$k = 1$	
3	10	$k \leq 100$	У, 1, 2
4	10	$m = 1$	
5	10	$a_i = 2^i$	
6	20	$n, m \leq 10^5$	У, 1
7, <b>Offline</b>	20	Без дополнительных ограничений	У, 1, 2, 3, 4, 5, 6

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 4 2 11 6 2 3	1 0 0 1 0 0 1
7 3 1 3 6 7	1 2 0 1 2 0 0

## Задача Е. История и ХАХ

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1.5 секунд
Ограничение по памяти:	128 мегабайт

Милана учится в 11 классе школы № 202 г. Городец. Она с детства увлекается танцами и после школы хочет поступить на хореографа в ХАХ (Хуснешскую Академию Хореографии). Пройдя проверку хореографических данных (рост, растяжка, гибкость и т.д.), упражнения у станка (Rond de jambe par terre, Battement tendu jeté) и произвольную программу, она перешла к следующему этапу ДВИ. Ей предстоит написать сочинение по литературе и пройти устное собеседование по истории хореографии. Так сложилось, что с сочинениями Милана справляется на ура, а вот история всегда портила ее средний балл.

Хореографы — люди креативные, но когда речь идет об истории они придерживаются общепринятых правил, поэтому каждое событие описывается каким-то набором ключевых слов. Экзамен же пройдет в лучших традициях исторического факультета, а именно Милане будет дан список из  $n$  событий (информацию про которые она должна знать) и задано  $q$  вопросов вида: какое ближайшее к событию  $x$  по времени событие тоже имело в характеристике ключевое слово  $y$ .

Милана очень хочет поступить в ХАХ, поэтому старательно готовится к экзаменам. Она использует для подготовки сайт ПоступлювХАХ, на котором публикуются реальные варианты вступительных экзаменов, но почему-то создатели вместо ответов к заданиям дали характеристики каждого события, а времени и желания проверять ответы у Миланы нет, поэтому она обратилась за помощью к Вам.

### Формат входных данных

В первой строке вводится число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — количество событий в списке.

В следующих  $n$  строках описываются события в формате  $t_i, c_i$  и  $c_i$  чисел  $k_{ij}$  ( $1 \leq c_i \leq 10^5$ ,  $1 \leq t_i, k_{ij} \leq 10^9$ ,  $\sum_{i=1}^n c_i \leq 5 \times 10^5$ , все  $t_i$  различны, для каждого  $i$  все  $k_{ij}$  различны) — время, в которое произошло событие, количество ключевых слов и сами ключевые слова.

В следующей строке вводится число  $q$  ( $1 \leq q \leq 10^5$ ) — количество вопросов.

В следующих  $q$  строчках вводятся вопросы в формате  $x_i, y_i$  ( $1 \leq x_i \leq n$ ,  $1 \leq y_i \leq 10^9$ ,  $y_i$  присутствует в характеристике события  $x_i$ ) — номер события в списке и ключевое слово.

### Формат выходных данных

Выведите  $q$  чисел — номер события, являющегося ответом на вопрос, либо  $-1$  если такого события нет. Если несколько событий могут являться ответом на вопрос, то выведите событие, которое произошло раньше.

### Система оценки

Обратите внимание, что у некоторых подгрупп установлен флаг **Offline-проверка**. Это означает, что решение будет протестировано на этих подгруппах только **после окончания** тура (в случае, если все необходимые подзадачи пройдены). Жюри гарантирует, что результаты Offline-проверки не уменьшат полученные ранее баллы.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	12	$q \leq 500, n \leq 500, c_i \leq 500$	У
2	16	$n \leq 500, c_i \leq 500$	У, 1
3	22	$q \leq 5000, n \leq 5000$	У, 1
4	13	$c_i = 1$	
5	11	$k_{ij} \leq 100$	У
6, <b>Offline</b>	26	Без дополнительных ограничений	У, 1, 2, 3, 4, 5

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2
4 2 1 3	3
1 1 1	-1
7 3 1 2 3	
3	
1 1	
1 3	
3 2	

## Задача F. Забывчивый Матвей

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 128 мегабайт

Матвей в который раз забыл свой пароль!

Но зато Матвей точно помнит, что пароль состоял из  $N$  символов, каждый из которых входил в множество  $A$ , причём  $|A| = M$ .

К сожалению, у Матвея слабый компьютер, который может выполнять всего  $K$  операций в секунду.

Помогите Матвею понять, успеет ли его компьютер перебрать все возможные варианты пароля до старости мальчика.

Для этого найдите сколько секунд потребуется компьютеру для перебора всех возможных вариантов пароля.

Проблема в том, что это число может быть очень большим, поэтому найдите его по модулю  $MOD$ , где  $MOD$  — заданное простое число.

### Формат входных данных

В единственной строке содержатся числа  $N, M, K, MOD$  ( $1 \leq N, M, K \leq 10^{18}$ ,  $MOD \leq 2 \times 10^9$ ,  $MOD$  — простое число).

### Формат выходных данных

Ответ может быть нецелым, но можно доказать, что он всегда представим в виде несократимой дроби  $\frac{x}{y}$ . Вам необходимо вывести  $x \times y^{-1} \pmod{MOD}$ , где  $y^{-1}$  — число, обратное по модулю  $MOD$ .

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	10	$N, M, K \leq 5, MOD \leq 100$ , $K$ кратно количеству паролей	
2	20	$N \leq 5, M \leq 5, K \leq 5, MOD \leq 100$	У, 1
3	15	$N \leq 100, M \leq 100, K \leq 100, MOD \leq 100$	У, 1, 2
4	25	$N \leq 100, M \leq 100, K \leq 100$	У, 1, 2, 3
5	30	Без дополнительных ограничений	У, 1, 2, 3, 4

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 14 7 41	35
5 5 7 11	8



## Задача G. Абсолютный призёр

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

В 2021 году прошёл заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников, и Иннокентий стал её абсолютным призёром!

Так как Иннокентий — сумашедший математик, то ему стало интересно, чему равна сумма  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=l_i}^{r_i} \sum_{k=0}^j C_j^k$ .

$C_n^k$  здесь — это количество способов выбрать  $k$  элементов из  $n$ .

Так как Иннокентий ещё и сумашедший информатик, то он любит, когда выводят ответ в двоичной системе счисления без ведущих нулей. Не подведите Иннокентия — помогите ему посчитать эту сумму!

### Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится число  $N$  ( $1 \leq N \leq 2 \times 10^6$ ).

Затем идут  $N$  строк, каждая из которых содержит два числа  $l_i$  и  $r_i$  ( $0 \leq l_i \leq r_i \leq 10^7$ ).

### Формат выходных данных

Выведите единственную строку — требуемую сумму в двоичной системе счисления без ведущих нулей.

### Система оценки

Обратите внимание, что у некоторых подгрупп установлен флаг **Offline-проверка**. Это означает, что решение будет протестировано на этих подгруппах только **после окончания** тура (в случае, если все необходимые подзадачи пройдены). Жюри гарантирует, что результаты Offline-проверки не уменьшат полученные ранее баллы.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи
У	0	Тесты из условия	
1	10	$n \leq 100, l_i, r_i \leq 20$	У
2	20	$n, l_i, r_i \leq 1000$	У, 1
3	25	$n \leq 2 \times 10^5, l_i, r_i \leq 10^5$	У, 1, 2
4	10	$n \leq 2 \times 10^5, l_i, r_i \leq 10^6$	У, 1, 2, 3
5, <b>Offline</b>	35	Без дополнительных ограничений	У, 1, 2, 3, 4

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 2 0 0 4 5	110101
3 0 1 0 2 0 3	11001