Ограничение во всех задачах по памяти: 64 Мб
Ограничение во всех задачах по времени: 1 сек.

A. Azat's rounding

Азату дали задание округлить число вида $1/n$ до нескольких двоичных знаков после запятой. Например, округляя $1/5 = 0,2 = 0,001100110011..._2$ до 4 цифр после запятой, он получает $0,0011_2 = 0,1875$. Задача нетривиальная, но зато Азату можно самому выбирать k — количество знаков после запятой, которые остаются после округления данного ему число. Чтобы было как можно проще, он решил выбрать такое минимальное k, чтобы результат округления совпадал с начальным числом. Какое k ему следует выбрать?

Ввод.
Одно целое число n (от 1 до 10^9).

Вывод.
Одно целое число k. Если такого k не существует, вывести -1.

Пример.

Ввод	Вывод
4	2
3	-1

Комментарий.
Округляя $1/4 = 0,01_2$ *до двух знаков после запятой, Вы получаете само число* $1/4$.

B. Billiards

Чтобы отдохнуть от теории чисел и прочей математики, Димитрий решил сыграть в бильярд на столе шириной w и длиной h. Он пускает круглый шар из левого нижнего угла и ждёт, когда он вернётся в тот же угол. Так как Димитрий отдыхает от математики, посчитайте за него, сколько раз шар отразится от горизонтальных и вертикальных бортиков.

Ввод.
Четыре целых числа w, h, x, y (от 1 до 10^9), w, h — ширина и длина стола, (x, y) — вектор скорости, которая была придана шару.

Вывод.
Два целых числа — количество отражений от горизонтальных и от вертикальных бортиков, соответственно.

Пример.

Ввод	Вывод
2 3 2 2	3 5
2 3 2016 2017	4033 6047

Комментарий.

Шар летит с постоянной скоростью, равной начальной. Вектор скорости при отражениях меняется согласно стандартным законам отражения света. Стол не имеет луз и при попадании в угол стола шар просто идёт обратно. Отражение от угла считается отражением от двух бортиков одновременно.

C. Circles

Саша любит рисовать круги на клетчатой бумаге. Целым кругом она называет такой круг, у которого центр имеет координаты $(x, 0)$, где x — целое число, а радиус равен R — целому положительному числу. Недавно она узнала об очень интересной научной задачке: подсчитать количество точек с целочисленными координатами внутри целого круга. Александра уже развила в себе дух МГУ, и поэтому она ставит более сложную задачу: найти количество целых точек, которые принадлежат сразу двум целым кругам.

Ввод.

Четыре целых числа x_1, R_1, x_2, R_2, где x_1 и x_2 (от -10^5 до 10^5) — абсциссы центров двух окружностей, а R_1 и R_2 (от 1 до 10^5) — радиусы окружностей.

Ввод.

Одно целое число — количество целых точек внутри пересечения целых кругов.

Пример.

Ввод	Вывод
3 4 -1 2	5
0 5 0 13	81

D. Diners

Айтмухаммед, Куат и Павел, как и многие другие студенты, после университета добираются домой на автобусах. Сами автобусные маршруты обладают следующими свойствами:

- каждая остановка является либо конечной для некоторого маршрута, либо проходной для одного или нескольких маршрутов;
- все маршруты курсируют от конечных до университета и обратно (маршруты совпадают при движении от университета до дома и обратно).
- от любой конечной остановки до университета можно добраться только одним маршрутом.

Самые отдаленные от университета конечные остановки являются домашними, потому что именно там выходят все студенты, которые едут домой. При этом на каждой домашней остановке обязательно выходит кто-то из студентов. После долгих исследований Илья выяснил, что абсолютно у всех студентов возникает желание перекусить по пути домой. Чтобы удовлетворить желание одногруппников, предприимчивый Илья решил открыть сеть столовых «Круглый обед». Разместить столовые он собирается на остановках, которые находятся ровно на половине пути из университета домой каждого из студентов (если половина пути находится между двумя остановками, то он выберет ближайшую к университету). Где же Илья разметит столовые?

Ввод.

В первой строке одно целое число n (от 2 до 100) — количество остановок в городе, которые пронумерованы числами от 1 до n (остановка 1 соответствует университету). Во второй строке $(n-1)$ целое число p_2, p_3, $\ldots$, p_n (от 1 до n), где p_k — остановка, на которую едет автобус после остановки k при движении от конечной остановки к университету.

Вывод.

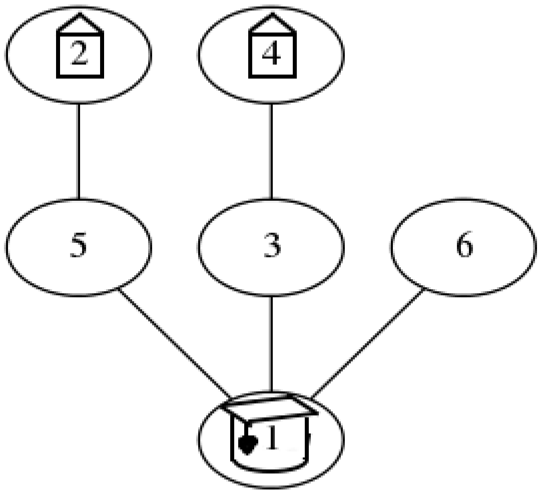
Последовательность целых чисел — номера остановок в порядке возрастания, на которых Илья разместит столовые.

Пример.

Ввод	Вывод
6 5 1 3 1 1	3 5
2 1	1

Комментарий.

В первом примере студенты выходят на остановках под номерами 2 и 4. Соответственно, столовые разместить надо на 5-й и 3-й остановках.



E. Examination aura

Аура сессии, которую Ануар постоянно чувствует вокруг себя в университете, подвигла его начать подготовку к экзамену по «Языкам и методам программирования». Ануару необходимо подготовить n билетов. На данный момент его уверенность в понимании i-го билета составляет a_i процентов. До экзамена осталось всего k часов, а за 1 час подготовки он может поднять уровень своей уверенности по какому-то одному билету на свой выбор на один процент. Ануара абсолютно не смущает, что он может быть уверен в билете больше, чем на 100 процентов. Да хоть на 256 процентов! Общая уверенность перед экзаменом равна минимальной уверенности среди всех билетов. Какую максимальную общую уверенность перед экзаменом Ануар может гарантировать себе?

Ввод.

В первой строке два целых числа: n (от 1 до 10^5) — количество билетов и k (от 1 до 10^{18}) — количество часов до экзамена.
Во второй строке n целых чисел a_1, a_2, $\ldots$, a_n (от 0 до 10^9) — уверенность в понимании билетов.

Вывод.

Одно целое число — максимальная общая уверенность.

Пример.

Ввод	Вывод
5 6 5 1 4 1 2	3

F. Fibonaccissimo

Темирхан любит большие числа. Разумеется, он давно знаком с числами Фибоначчи F_n, которые, по его словам, с ростом n растут не так быстро, как ему хотелось бы. Чтобы ускорить рост этих чисел, он ввел понятие «головокружительно больших чисел Фибоначчи», где n-е число определяется как F_{F_n}. Это действительно большие числа! Осталось только придумать, как их вычислять.

Ввод.

Одно целое число n (от 1 до 10^{18}).

Вывод.

Одно целое число F_{F_n}. Так как ответ может быть очень большим, вывести ответ по модулю 10^9+9
.

Пример.

Ввод	Вывод
6	21
2017	372625276

G. Good round numbers

Бекарыс придумал новый термин — «круглость» числа! Круглостью натурального числа n он называет минимальное такое k, для которого найдутся два натуральных числа p и q таких, что $|p-q| = k$ и $pq = n$. Например, круглость точных квадратов равна нулю, что довольно-таки логично. Помогите Бекарысу найти все числа с заданной круглостью на данном отрезке.

Ввод.

Три целых числа A, B (от 1 до 10^9) и C (от 0 до 4).

Вывод.

Одно целое число — количество чисел с круглостью C на отрезке $[A, B]$.

Пример.

Ввод	Вывод
8 32 4	2
1 2017 3	42

H. Hit a ball

Игры с мячом, разумеется, полезны для вашего здоровья; вообще, полезны регулярные занятия любым спортом, даже если это никак не относится к данной задаче.

Ввод.

Одно целое число n (от 0 до 10).

Пример.

Ввод	Вывод
0	3
2	4
4	5

I. Incalculable result

Тимур и Ерулан недавно узнали, что игры с мячом полезны для здоровья, так что они решили устроить товарищеский теннисный матч между собой. Призом, естественно, является «Снежный Глобус». Правила игры они немного упростили: игра идёт, пока кто-нибудь не наберёт не менее K очков, опережая при этом соперника как минимум на два очка. Нечётные подачи подаёт Тимур, чётные — Ерулан, то есть, когда кто-то выигрывает очко, подача переходит к следующему игроку. Будем говорить, что произошла неожиданность, если игрок выиграл очко на подаче соперника. Тимур и Ерулан при этом записали номера подач, на которых возникали неожиданности. Восстановите число подач в данной игре.

Ввод.

В первой строке два целых числа: N (от 1 до 100) и K (от 1 до 100), число неожиданностей и минимальное количество очков, нужное для победы, соответственно.
Во второй строке N целых чисел (от 1 до 1000) — номера подач, на которых произошли неожиданности.

Вывод.

Одно целое число — количество подач в данной партии. Если партия не могла развиваться по описанному сценарию, то вывести -1.

Пример.

Ввод	Вывод
3 6 1 4 5	10
4 10 1 4 7 10	-1
2 2 1 2	-1

Комментарий.

В первом примере выигрывает Ерулан со счётом 6:4, взяв очки на своих подачах 2, 6, 8, 10 и на чужих под номерами 1 и 5.
Во втором примере никто никогда не наберёт на два очка больше соперника, поскольку после десятой подачи при счёте 5:5 Тимур и Ерулан начинают брать очки поочерёдно.