

## Задача А. Суровые будни преподавателей

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

После вкусного обеда преподаватель младшей параллели Дементий открыл свой старенький ноутбук и начал проверять многочисленные послылки ЛКШат. Чтобы пойти хотя бы немного поспать, Дементий хотел проверить все послылки как можно скорее, однако, к великому сожалению Дементия, в каждой послылке были баги: то пропущен пробел перед фигурной скобочкой, то переменные названы не по кодстайлу, то код написан в одну строчку...

Дементий так сильно расстроился из-за того, что послылки придется проверять по второму кругу, что заплакал. Плакал Дементий очень долго, да так, что слезная жидкость закончилась и левый глаз начал производить одну слезинку раз в  $a$  секунд, а правый — раз в  $b$  секунд.

Старший преподаватель Ефим решил понаблюдать за Дементием и стал записывать в книжку время, когда слезинка из любого глаза падала на землю. При этом, если слезинки из обоих глаз падали одновременно, он записывал в книжку этот момент времени дважды. Затем, он захотел утешить Дементия, и, чтобы занять его, предложил найти  $a$  и  $b$  по этим записям.

Помогите Дементию справиться с этой задачей, если известно, что в книжке Ефима было сделано не менее 4 и не более  $10^5$  записей. Слезинки из каждого глаза капаят со своей неизменной частотой — с частотой  $a$  из левого глаза, и с частотой  $b$  из правого глаза. Известно, что сначала Ефим услышал каплю из левого глаза. Обе частоты больше нуля. Также известно, что из каждого глаза капнуло хотя бы два раза!

Подберите такие частоты  $a$  и  $b$ , для которых записи будут корректны. Если вариантов решения несколько, то выведите любое.

### Формат входных данных

В первой строке вводится одно число  $n$  ( $4 \leq n \leq 10^5$ ) — количество записей в книге Ефима. Во второй строке  $n$  целых чисел ( $0 \leq time_i \leq 10^9$ ) — время, когда слезинка упала на землю.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите через пробел два целых числа  $a$  и  $b$ .

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
6 2 2 4 6 6 8	2 4

## Задача В. Коллекционирование купюр

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

По приезде в Индонезию на IOI-2022 участнику олимпиады Иннокентию было предложено поменять свою валюту на Индонезийские Рупии в Центральном Банке Индонезии. Банк выдал Иннокентию пачку из  $n$  бумажных купюр, на  $i$ -й из которых написан номинал в  $a_i$  Рупий.

Иннокентий давно увлекается бонистикой — коллекционированием бумажных денежных знаков. Местные коллекционеры сообщили ему, что набор, в котором содержатся  $k$  купюр номиналами:  $\{d, 2 \cdot d, 3 \cdot d, \dots, k \cdot d\}$  считается в Индонезии *ценным*, кроме того, чем больше количество купюр  $k$  в *ценном* наборе, тем **более ценным** этот набор является.

Иннокентий хочет привезти домой из Индонезии редкие сувениры, которые есть только у коллекционеров. Единственный способ получить их — найти **самый ценный** набор (в котором количество купюр  $k$  — **максимально**) среди своей пачки бумажных купюр и обменять его на сувениры. Так как Иннокентий — экономный человек, то, если он найдет несколько самых *ценных* наборов (с одинаковым количеством купюр  $k$ ), он хочет обменять на сувениры тот из них, где число  $d$  — минимально. Помогите Иннокентию найти самый *ценный* набор среди своей пачки бумажных купюр для обмена на сувениры.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записано целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — количество бумажных купюр в пачке.

Во второй строке записано  $n$  целых неотрицательных чисел через пробел — номиналы каждой из купюр. Гарантируется, что на каждой купюре написан номинал не более чем  $10^4$  Рупий.

### Формат выходных данных

Выведите через пробел два целых числа — число купюр  $k$  в самом *ценном* наборе и значение  $d$ . Если существует несколько подходящих самых *ценных* наборов купюр, выведите тот из них, в котором  $d$  минимально.

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
5 1 2 3 4 6	4 1

## Задача С. Сложное расписание

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Физрук Яша составил расписание партий по шахматам (которое *совершенно случайно* оказалось деревом). Но тут выяснилось, что каждый школьник может сыграть не больше 2 раз в день — во время клубов и во время спецкурсов.

Найти школьников на территории базы иногда бывает очень сложно. Но про каждого из ЛКШат Яша знает, сколько времени нужно потратить на его поиски. Физрук хочет переносить партии только для того участника, у которого на данный момент запланирована только одна игра. Естественно, Яков хочет сразу оповещать школьника об изменениях.

Проще говоря, Яша меняет расписание следующим образом: пока существуют школьники, для которых назначено более двух партий, физрук ищет участника (тратит время, необходимое на его поиски), у которого сейчас стоит в расписании только одна игра, и переназначает ему соперника.

Времени у Яши не так уж и много. И потому он хочет закончить поиски школьников как можно раньше. Как вы понимаете, он всего лишь физрук и потому именно вам предстоит найти минимальное суммарное время, которое ему придется потратить.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число  $n$  — текущее число участников турнира по шахматам ( $2 \leq n \leq 1000$ ). Далее в  $n - 1$  строках через пробел следуют пары целых чисел  $x_i, y_i$  — исходные составы пар игроков ( $1 \leq x_i, y_i \leq n$ ). В последней строке через пробел заданы  $n$  чисел  $t_1, t_2, \dots, t_n$  — времена поиска школьников ( $1 \leq t_i \leq 10^6$ ).

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное число — минимальное время, за которое Яша может составить подходящее ему расписание (каждый участник должен сыграть не более двух раз).

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
4	1
1 2	
2 3	
4 2	
1 5 8 2	

## Задача D. Дементий и пятнашки

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дементий очень любит играть в пятнашки. Поэтому при первом удобном случае он решил провести клуб, где можно научить этой замечательной игре всех ЛКШат. Однако, к великому сожалению Дементия, в Судиславле не продаются пятнашки, поэтому Дементий решил сделать игру из подручных материалов.

Для этого он вырезал из бумаги  $n$  карточек и написал на каждой карточке ровно одно число от 1 до  $n$  без повторений. Забрав все заготовки, Дементий прибыл на свой веселый клуб, и обнаружил, что на фан встречу никто не пришел... Он очень расстроился, заплакал, и выкинул свои карточки в мусорку. Через несколько часов Дементий совсем заскучал и достал какую-то случайную карточку из мусорки. Затем он достал вторую случайную карточку, и решил вычислить разность между числом, написанным на ней, и числом, написанным на первой карточке. Далее он достал третью случайную карточку, и вычислил разность между числом, написанным на ней, и числом, написанным на второй карточке. Затем он продолжал доставать новые и новые случайные карточки из мусорки по очереди, и вычислять разности между двумя последними карточками. Таким образом, он вычислил  $n - 1$  разность. Ваша задача заключается в том, чтобы по результатам вычислений Дементия, понять, не достал ли он из мусорки какую-нибудь не относящуюся к пятнашкам карточку, на которой по несчастливой случайности тоже было написано какое-то число.

### Формат входных данных

В первой строке вводится число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ) — сколько всего карточек нарезал Дементий. Во второй строке находятся  $n - 1$  целых чисел — разности номеров соседних карточек от самой ранней до самой поздней.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите YES, если Дементий доставал только карточки относящиеся к пятнашкам, иначе выведите NO. При положительном ответе выведите во второй строке  $n$  чисел - любую подходящую *перестановку*  $a$ .

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
5 1 1 1 1	YES 1 2 3 4 5
5 4 3 4 -3	NO

### Замечание

*Перестановкой* называется упорядоченный набор из чисел  $\{1, 2, 3, \dots, n - 1, n\}$ , где каждое число встречается ровно один раз.

## Задача Е. И там клад зарыт

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Да, клад, вот.. Преподаватели ЛКШ решили наградить школьников за успехи в решении задач особыми призами. Но вот незадача — призов всего 100, а школьников — много.

Решено, что количество призов должно зависеть от количества задач. Среди учащихся нашелся один победитель, который решил задач больше, чем любой другой ученик.

Победитель должен получить больше всего призов. Между остальными же призы делятся по следующему принципу: чем больше задач решил школьник, тем больше призов должно ему достаться, а школьники, решившие равное количество задач, должны получить поровну призов.

Помогите преподавателям разделить призы между ЛКШатами.

### Формат входных данных

В первой строке находится число  $n$  — количество школьников в ЛКШ,  $1 \leq n \leq 10^5$ . Во второй строке — последовательность  $a_1 \dots a_n$  из  $n$  целых неотрицательных чисел, где  $a_1$  — количество задач решенных победителем,  $a_i$  — количество задач, решенных  $i$ -ым из школьников. Каждое из чисел не превосходит  $10^9$ .

### Формат выходных данных

Вывести в строку через пробел  $n$  целых неотрицательных чисел — количество призов, которые должен получить каждый школьник. Сумма всех чисел должна быть равна 100. Последовательность чисел должна соответствовать исходному порядку школьников. Если возможных ответов несколько — выведите любой. Если ответа нет — выведите  $-1$ .

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
3	100 0 0
5 1 1	

## Задача F. Горилла и связный граф

Ограничение по времени: 1.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Однажды молодая горилла нашла **связный** взвешенный неориентированный граф без петель и кратных ребер. Ее очень заинтересовало количество способов удалить некоторое подмножество ребер, чтобы граф остался связным и сумма его весов была минимально возможной. Помогите молодой горилле!

### Формат входных данных

В первой строке дано целое число  $n$  ( $3 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ) - количество вершин в графе.

В последующих  $n$  строках описаны ребра графа.

Ребро представлено тремя целыми числами  $v, u, w$  ( $1 \leq v, u \leq n, 1 \leq w \leq 10^9$ ), записанными через пробел - концы ребра и его вес соответственно.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите минимально возможную сумму ребер оставшегося графа. Во второй строке выведите количество способов получить такой граф.

### Пример

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
6 6 2 3 2 3 4 3 6 5 3 1 3 1 5 1 6 4 2	13 1



## Задача Н. Велоклуб

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Павел Денисович уже который год привозит с собой в ЛКШ велосипед. Сегодня он решил про- вести велоклуб и проложил маршрут по дороге, ведущей строго на север. По ней он и поведёт за собой колонну из трёх-четырёх школьников во время велоклуба.

Но метеорадар говорит о том, что с востока движется странная грозовая туча в форме квадрата, наклонённого под углом  $45^\circ$ . Это значит, что велоклуб находится под угрозой срыва.

Скажите, попадёт ли колонна под дождь, если она будет ехать вверх по дороге из точки  $(0, -p_b)$  со скоростью  $V_b$ , а центр самой тучи с диагональю  $2r$  движется из точки  $(-p_c, 0)$  в сторону дороги, перпендикулярно ей со скоростью  $V_c$ . Колонну считайте движущейся точкой. Если колонна попадает на край тучи, то она всё равно попадает под дождь. Туча движется медленнее, чем велоклуб.

### Формат входных данных

В первой строке через пробел указаны два числа:  $p_b$  и  $V_b$  ( $0 \leq p_b \leq 100$ ,  $0 < V_b \leq 100$ ).

Во второй строке через пробел указаны три числа  $p_c$ ,  $r_c$  и  $V_c$  ( $0 \leq p_c, r_c \leq 100$ ,  $0 < V_c \leq 100$ ).

### Формат выходных данных

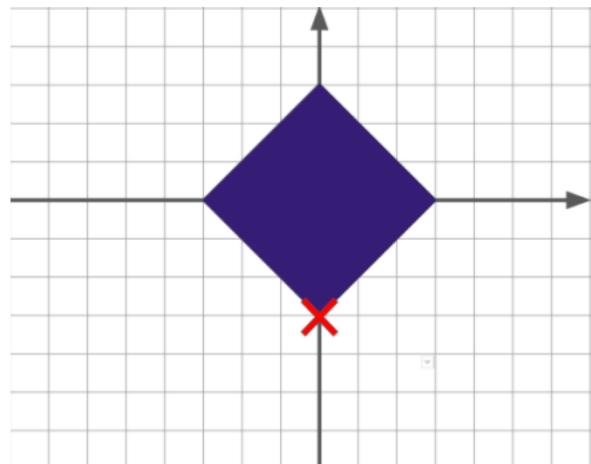
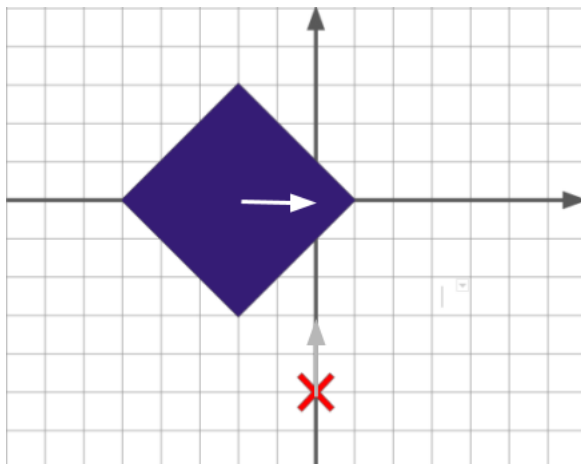
Если Велоклуб попадёт под дождь, выведите «YES». Иначе выведите «NO». Слова нужно выво- дить без кавычек.

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
5 2	YES
2 3 2	

### Замечание

В первом тесте из условия в момент времени  $t = 1$  велогруппа будет находится в точке  $(0, 3)$ . Там же будет находится нижний край грозовой тучи, значит колонна попадёт под дождь.



## Задача I. Чё, чё, это чё? Кто, кто это кинул?

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

«Чё, чё, это чё? Кто, кто это кинул?»

Это Министерство Странных Дел поставило перед сотрудниками крайне важную задачу: составить квартальный отчёт.

Сотрудникам необходимо посчитать коэффициент полезности министерства. Для этого нужно для двух натуральных чисел  $y$  – расходов министерства и  $x$  – поступлений в бюджет – найти значения  $b_1$  и  $b_2$ , удовлетворяющие следующему условию: последовательность цифр  $y$ , представленного в системе счисления с основанием  $b_1$ , должна быть *подпоследовательностью* цифр  $x$ , представленного в системе счисления с основанием  $b_2$ .

Напомним, что подпоследовательностью последовательности  $\{x_n\}$  называется числовая последовательность, которая составлена из элементов  $\{x_n\}$  и в которой порядок следования её элементов совпадает с их порядком следования в исходной последовательности.

Система счисления с основанием  $b$  устроена следующим образом: имеется набор из  $b$  символов, которые нумеруются от 0 до  $b - 1$ . Это и есть цифры числа в  $b$ -ичной системе счисления (т.е. один разряд принимает значения от 0 до  $b - 1$ ). Пример: число 268 (в десятичной системе счисления) будет представлено в системе счисления с основанием 128 в виде числа  $[2][12]$  (старший разряд – 2, младший – 12).

Ваша задача – помочь сотрудникам найти эти значения. К счастью, Министерство Странных Дел гарантировало, что ответ на задачу существует.

### Формат входных данных

В одной строке через пробел записаны два натуральных числа через пробел:  $1 \leq y \leq x \leq 10^{18}$ .

### Формат выходных данных

Вывести через пробел два числа: такие  $2 \leq b_1, b_2 \leq 10^{18}$ , что  $y$  в системе счисления с основанием  $b_1$  – подпоследовательность  $x$  в системе счисления  $b_2$ . Если вариантов ответа несколько, выведите любой из них.

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
29 731	26 26
1234 34841298	8 16

## Задача J. Примени меня

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Совсем недавно школьники параллели E' узнали, что такое битовые операции. Наверняка вы это знаете уже довольно давно, но мы всё же вам напомним.

Определим операции `and` и `xor` для двух целых чисел  $a$  и  $b$ .

Переведём оба числа в двоичную систему счисления, дополним более короткое старшими нулями до равной длины и запишем одно под другим. Затем в каждом столбце подсчитаем произведение. Полученное число будет называться  $a \text{ and } b$ . Иными словами, значение  $i$ -го разряда результата зависит от  $i$ -х разрядов чисел  $a$  и  $b$  согласно следующей таблице.

$a$	0	0	1	1
$b$	0	1	0	1
$a \text{ and } b$	0	0	0	1

Например:

$$\begin{aligned}a &= 13_{10} = 1101_2 \\ b &= 11_{10} = 1011_2 \\ a \text{ and } b &= 9_{10} = 1001_2\end{aligned}$$

Если же в каждом столбце подсчитаем сумму по модулю 2, то полученное будет называться  $a \text{ xor } b$ .

$a$	0	0	1	1
$b$	0	1	0	1
$a \text{ xor } b$	0	1	1	0

Например:

$$\begin{aligned}a &= 5_{10} = 0101_2 \\ b &= 9_{10} = 1001_2 \\ a \text{ xor } b &= 12_{10} = 1100_2\end{aligned}$$

Преподаватели давали различные  $a$  и  $b$ , чтобы проверить знания школьников, но те с лёгкостью находили результат. Тогда появилась идея: а что, если дать школьникам много чисел, являющихся степенями двойки, и попросить получить максимально возможное число, используя только операции `and` и `xor` над этими числами? Числа можно переставлять как угодно, порядок применения операций произвольный.

Хоть вы и не учитесь в параллели E', мы предлагаем вам решить эту же задачу.

### Формат входных данных

В первой строке дано  $n$  – число степеней двойки ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). Далее задано  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $0 \leq a_i \leq 10^5$ ) – значения показателей загаданных преподавателями степеней двойки.

### Формат выходных данных

В двоичной системе счисления без ведущих нулей выведите максимальное число, которое можно получить из чисел  $2^{a_i}$ , используя `and` и `xor`. Если максимальное число равно нулю, выведите 0.

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
3 1 0 1	11
4 2 1 1 2	110

## Задача К. Номера

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Население земного шара со времен античной Греции сильно выросло, и боги уже не могут запоминать всех людей по именам. Для удобства управления населением Земли было решено присвоить каждому человеку свой номер. Недолго думая, боги решили использовать привычный формат телефонных номеров, которые пришлось немного изменить, чтобы номеров хватило всем. Новые номера было решено составлять по формату:

$$+7 - (9XX) - XX - XX - XX - XXX$$

Спустя некоторое время боги заметили, что номера начали влиять на судьбы людей. Оказалось, что успешность владельца напрямую зависит от значения арифметического выражения, которое представляет собой телефонный номер. Например, для телефонного номера  $+7 - (912) - 34 - 56 - 78 - 910$  значение этого выражения равно  $-1983$ .

Поскольку боги хотят управлять судьбами людей, им надо знать, сколько людей каждого уровня успешности они могут создать. Эта важная миссия была поручена вам.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла находится единственное целое число  $n$ , по модулю не превосходящее  $10^5$ — успешность, количество людей, обладающих которой, необходимо определить.

### Формат выходных данных

Вам необходимо вывести одно число— ответ на поставленный вопрос.

### Примеры

стандартный поток ввода	стандартный поток вывода
-893	1
7	0

### Замечание

На месте  $X$  может стоять любая цифра от 0 до 9 включительно.