

## Задача А. Снеговика

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

Зима выдалась довольно снежной, поэтому на многих улицах города были созданы снеговика. На главной улице строго следят за порядком, в результате чего все снеговика на этой улице имели одинаковую высоту. Кроме того, эти снеговика стояли строго на одной прямой.

Приближается весна, некоторые снеговика не выдержали потепления и развалились на две части. Снеговик высоты  $h \geq 2$  может развалиться на два снеговика высотами  $h_1$  и  $h_2$ , если  $h_1 + h_2 = h$  и  $h_1, h_2 \geq 1$ . Например, снеговик высоты 7 может развалиться на снеговиков высотами 1 и 6, а может на снеговиков высотами 4 и 3. После развала снеговика два новых снеговика располагаются рядом. На главной улице было достаточно места между снеговиками, поэтому новые снеговика (получающиеся из старых) не мешают друг другу и продолжают стоять на той же прямой. Обратите внимание, что новые снеговика не разваливаются дальше, иными словами, каждый исходный снеговик либо остался целым, либо развалился ровно на два стоящих рядом снеговика.

Вы только что пришли на главную улицу и увидели высоты снеговиков. Вы не знаете ни количество исходных снеговиков, ни их начальную высоту. Посчитайте, какова могла быть **максимальная** высота исходных снеговиков.

### Формат входных данных

Первая строка содержит число  $n$  — количество снеговиков, которых вы увидели на улице ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Вторая строка содержит  $n$  чисел  $h_i$  — высоты снеговиков ( $1 \leq h_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальную высоту исходных снеговиков. Если вы ошиблись с подсчётом высот и такая ситуация невозможна, выведите  $-1$ .

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	тесты из условия
1	9	$n \leq 3$	полная группа
2	11	$h_i \leq 2$	полная группа
3	42	$n \leq 1000$	полная группа
4	38	—	полная группа

### Примеры

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

### Замечание

В первом примере указанные высоты снеговиков могли получиться, если снеговик высоты 7 развалился на два снеговика высотами 4 и 3.

Во втором примере изначально было 2 снеговика высоты 3, один из которых развалился на две части.

В третьем примере такая же ситуация невозможна, поскольку части снеговика высоты 3 находятся не рядом.

## Задача В. Достойные последовательности

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

Вася любит рекуррентные последовательности — последовательности, в которых каждый следующий элемент задается через предыдущие. В данной задаче Вася использует только последовательности, которые похожи на числа Фибоначчи, а именно каждый элемент  $a_i$ , начиная с третьего, задается по формуле:

$$a_i = X \cdot a_{i-1} + Y \cdot a_{i-2},$$

где  $X$  и  $Y$  — некоторые заданные целые неотрицательные числа. При этом значения  $a_1$  и  $a_2$  Вася может выбирать сам, но они тоже должны быть целыми неотрицательными числами.

Вася называет последовательность *достойной*, если она содержит любимое число Васи  $N$ , но числа  $a_1$  и  $a_2$  строго меньше  $N$ . Иными словами, должно выполняться  $0 \leq a_1, a_2 < N$  и  $a_i = N$  для некоторого  $i > 2$ .

Посчитайте, сколько существует различных достойных последовательностей.

### Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке задано число  $t$  — количество наборов входных данных ( $1 \leq t \leq 100$ ).

Далее следует описание наборов входных данных. Единственная строка каждого набора содержит три целых числа —  $X, Y$  и  $N$  ( $0 \leq X, Y \leq 10^9, 1 \leq N \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого набора данных выведите количество достойных последовательностей в отдельной строке.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	тесты из условия
1	13	$Y = 0$	полная группа
2	16	$X = 0$	полная группа
3	11	$N \leq 500$	полная группа
4	21	$N \leq 10^5$	полная группа
5	39	—	полная группа

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 0 2	2
3 1 1 3 6 4 22 3 4 5	5 2 0

### Замечание

В первом примере подходящие последовательности следующие:

$[0, 1, 2, 4, 8, \dots]$  и  $[1, 1, 2, 4, 8, \dots]$

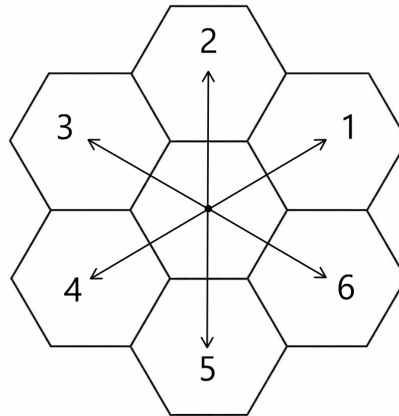
В первом запросе второго примера есть 5 достойных последовательностей:

$[0, 1, 1, 2, 3, 5, \dots]$ ,  $[1, 0, 1, 1, 2, 3, \dots]$ ,  $[1, 1, 2, 3, 5, \dots]$ ,  $[1, 2, 3, 5, 8, \dots]$ ,  $[2, 1, 3, 4, 7, \dots]$

## Задача С. Соты

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

Василий по работе прилетел в город  $У$ . Город  $У$  представляет собой поле из правильных шестиугольников, будем называть их сотами. Аэропорт, в котором он приземлился, находится прямо в центре города  $У$ , а потому можно считать, что до границ города  $100^{100}$  сот в каждом из шести направлений. Направления пронумеруем следующим образом:



Василий после приземления сразу направился по делам. Обозначим соту, в которой находится аэропорт, буквой  $A$ , а соту, до которой Василию нужно добраться, буквой  $B$ . Вам известен весь маршрут Василия из соты  $A$  в соту  $B$ . Маршрут задан массивом из  $m$  чисел — направлений перемещения, которые он использовал при движении. Заданный маршрут проходит по каждой соте максимум один раз, однако не обязательно является кратчайшим (поскольку Василий впервые в городе  $У$ , ему захотелось посмотреть побольше достопримечательностей).

Как только Василий разобрался со своими делами в соте  $B$ , он вспомнил, что до назначенного времени вылета из аэропорта в соте  $A$  осталось ровно  $n$  минут, а перемещение из одной соты в соседнюю по стороне занимает 1 минуту. Василию очень понравился город  $У$ , и перед вылетом он хочет посетить как можно больше сот.

Помогите Василию успеть вернуться из соты  $B$  в соту  $A$ , пройдя при этом как можно больше сот. Обратный путь Василия также не должен дважды посещать одну и ту же соту, однако Василий может ходить по сотам, использовавшимся на пути из  $A$  в  $B$ . Выведите его маршрут в виде массива номеров направлений его движения. В случае, если успеть в аэропорт невозможно, выведите  $-1$ . Гарантируется, что сота  $A$  не совпадает с сотой  $B$ .

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа —  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m \leq 10^6, 1 \leq n \leq 10^6$ ).

Во второй строке содержится описание маршрута — строка  $s$  из  $m$  целых чисел  $s_i$  ( $1 \leq s_i \leq 6$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите количество перемещений в обратном маршруте.

Во второй строке выведите сами перемещения в виде строки из цифр от 1 до 6.

Если существует несколько оптимальных решений, выведите любое. Если успеть обратно в аэропорт нельзя — выведите  $-1$ .

### Система оценки

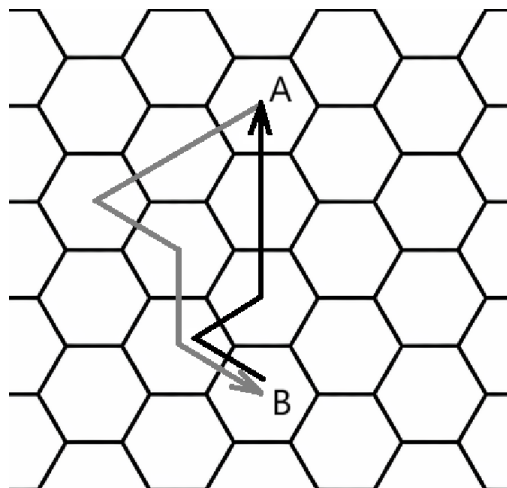
Группа	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	Тесты из условия
1	2	$m = n$	Полная группа
2	7	$n \leq 5$ и $m \leq 5$	Полная группа
3	20	строка $s$ содержит ровно 2 различных соседних направления	Полная группа
4	22	$n \leq m$	Полная группа
5	24	$n \leq 100$	Полная группа
6	25	$n \geq m$	Полная группа

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 13456	3 326
5 4 44656	4 3122
6 4 334222	-1

## Замечание

Иллюстрация ко второму тестовому примеру:



Черным цветом показан один из возможных маршрутов из соты  $B$  в соту  $A$ .

## Задача D. Сортировочная машина

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

У Миши есть склад с  $n$  бочонками меда, каждый бочонок меда имеет свою ценность  $a_i$ , так как бочонки имеют разный размер, а мед в них может быть разного сорта. Миша любит порядок во всем, поэтому хочет, чтобы его бочонки меда на складе стояли отсортированными по их ценности.

Для этого он хочет купить сортировочную машину, которая работает по следующему принципу:

- Вместимость сортировочной машины равна  $k$ ;
- Бочонки меда последовательно поступают в сортировочную машину в изначальном порядке, в котором они были на складе;
- Сортировочная машина ждет, пока она полностью не заполнится  $k$  бочонками меда или больше не останется бочонков;
- Затем происходит сортировка по неубыванию всех бочонков внутри машины;
- Бочонки меда возвращаются на склад в новом порядке.

Например, если на складе 6 бочонков меда, их ценности  $[7, 1, 4, 5, 8, 7]$ , а  $k = 4$ , то сортировочная машина двумя заходами отсортирует блоки  $[7, 1, 4, 5]$  и  $[8, 7]$ .

Миша хочет выбрать вместимость машины так, чтобы после одного полного прохода машины бочонки на складе оказались отсортированными по неубыванию. Также Миша хочет, чтобы размер сортировочной машины был как можно меньше. Помогите Мише и определите минимальное целое  $k$ , при котором это возможно.

### Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число  $n$  — количество бочонков меда на складе ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ).  
Во второй строке дано  $n$  целых чисел  $a_i$  — ценность каждого бочонка меда ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число  $k$  — минимальный размер сортировочной машины, которая полностью сможет отсортировать бочонки по их ценности.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	тесты из условия
1	11	$n \leq 3$	полная группа
2	17	$n \leq 2000$	полная группа
3	9	$a_i \leq 2$	полная группа
4	27	$a_i \leq 1000$	полная группа
5	36	—	полная группа

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 7 1 4 5 8 7	4

## Замечание

В первом примере:

$k = 1$  делает 6 заходов для сортировочной машины  $[7], [1], [4], [5], [8], [7]$ , после чего получается порядок  $[7, 1, 4, 5, 8, 7]$ , не подходит.

$k = 2$  делает 3 захода для сортировочной машины  $[7, 1], [4, 5], [8, 7]$ , после чего получается порядок  $[1, 7, 4, 5, 7, 8]$ , не подходит.

$k = 3$  делает 2 захода для сортировочной машины  $[7, 1, 4], [5, 8, 7]$ , после чего получается порядок  $[1, 4, 7, 5, 7, 8]$ , не подходит.

$k = 4$  делает 2 захода для сортировочной машины  $[7, 1, 4, 5], [8, 7]$ , после чего получается порядок  $[1, 4, 5, 7, 7, 8]$ , подходит.

## Задача Е. Красивая строка

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

Миша считает строку красивой, если в ней нет двух подряд одинаковых символов. У него есть строка  $s$  из  $n$  строчных символов латинского алфавита.

Чтобы сделать строку красивой, Миша может **один раз** выбрать любую подпоследовательность в строке  $s$  и удалить выбранные символы. Удаление символа на  $i$ -й позиции в строке  $s$  имеет стоимость  $a_i$ , соответственно, стоимость операции равна сумме значений  $a_i$  на выбранных для удаления позициях.

Еще Миша может изменять любой элемент в строке — выбрать индекс  $ind$ , символ  $c$  и присвоить  $s_{ind} = c$ . Миша планирует выполнить данную операцию  $q$  раз.

Помогите Мише узнать минимальную стоимость операции, чтобы начальную строку  $s$  сделать красивой. Также найдите минимальную стоимость операции, чтобы строку сделать красивой после каждого из  $q$  изменений.

### Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количество символов в строке.

Во второй строке дана строка  $s$  из  $n$  строчных символов латинского алфавита.

В третьей строке дано  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — стоимость удаления символа на  $i$ -й позиции в строке.

В четвертой строке дано одно целое число  $q$  ( $0 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количество изменений, которые сделает Миша.

В следующих  $q$  строках дано описание изменений строки  $ind_i, c_i$  ( $1 \leq ind_i \leq n, a \leq c_i \leq z$ ) — индекс заменяемого элемента и новый символ. Обратите внимание, что изменения остаются в строке, то есть второе изменение производится в строке, получившейся после первого изменения (а не в исходной строке), и так далее.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите одно целое число — минимальную стоимость операции, чтобы начальную строку  $s$  сделать красивой.

В следующих  $q$  строках выведите по одному числу — минимальную стоимость операции, чтобы строку сделать красивой после каждого из  $q$  изменений.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	тесты из условия
1	7	Нет трех подряд одинаковых символов, $q = 0$	полная группа
2	11	$q = 0$	полная группа
3	17	$n, q \leq 1000$	полная группа
4	30	Все $a_i$ одинаковые	полная группа
5	35	—	полная группа

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7	9
aabbccd	9
5 4 3 4 2 6 1	9
10	10
3 a	13
3 b	7
4 c	7
3 c	11
5 d	13
3 a	18
4 a	19
5 a	
6 a	
7 a	

## Задача F. Четвёрки

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В некоторой стране есть  $n$  городов, некоторые пары городов соединены двусторонними дорогами. Закон запрещает строить больше одной дороги между любой парой городов (ведь это приводит к ненужному расходованию бюджетных средств!).

Одна строительная компания в целях рекламы предложила государству такую акцию: если есть четвёрка различных городов, между которыми уже построено ровно 5 дорог, то компания бесплатно может построить ещё одну дорогу между парой городов из этой четвёрки. Несложно заметить, что между 4 городами можно провести максимум 6 дорог, поэтому пара городов, между которыми будет построена бесплатная дорога, определяется однозначно. Государство может использовать эту опцию несколько раз для разных четвёрок, более того, если в результате строительства бесплатной дороги образовалась новая подходящая четвёрка городов (то есть ровно с 5 дорогами между ними), то компания готова будет построить новую дорогу и в этой четвёрке.

Сейчас в государстве построено  $m$  дорог и средств на постройку новых дорог нет. Посчитайте, какое максимальное количество дорог может в итоге стать в государстве, если оно обратится к строительной компании для постройки бесплатных дорог.

### Формат входных данных

В первой строке содержатся два целых числа —  $n$  и  $m$  — количество городов и количество уже построенных дорог в государстве ( $1 \leq n \leq 400$ ,  $0 \leq m \leq \frac{n(n-1)}{2}$ ).

Следующие  $m$  строк описывают дороги. В каждой строке содержится два целых числа  $u_i$  и  $v_i$  — номера городов, которые соединяет дорога  $i$  ( $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ,  $u_i \neq v_i$ ). Гарантируется, что все дороги различны.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — максимальное количество дорог в стране, которое можно получить после обращения к строительной компании.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	тесты из условия
1	20	$n \leq 20$	полная группа
2	45	$n \leq 100$	полная группа
3	35	$n \leq 400$	полная группа

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7 5 3 2 5 4 3 1 4 1 3 3 2 1 2	10
8 11 4 3 6 3 6 5 4 7 5 7 2 6 8 5 2 3 2 8 2 5 6 1	14
10 0	0

## Замечание

В первом примере можно построить дороги между городами (2, 4), (1, 5), (4, 5).

## Задача G. Правильное питание

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Залог успеха в жизни — идеальный баланс потребления белков, жиров и углеводов. У Васи на выбор есть  $n$  продуктов, которые можно употреблять в пищу. Продукт с номером  $i$  характеризуется тремя целыми числами —  $p_i, f_i, c_i$  — содержанием белков, жиров и углеводов в единице продукта, причем  $0 \leq p_i, f_i, c_i \leq 10^9$  и  $p_i + f_i + c_i = 10^9$ .

Вася считает, что идеальный баланс достигается при соотношении белков, жиров и углеводов  $P : F : C$ , причем для удобства  $P + F + C = 10^9$ . Вася может использовать в своём рационе один или несколько продуктов для достижения баланса, при этом не обязательно брать целое количество единиц продукта. Например, он может взять  $k_1 = 0.3$  единицы продукта 1,  $k_2 = 0.5$  единицы продукта 2 и  $k_3 = 0.2$  единицы продукта 3. При этом количество белков, жиров и углеводов в рационе будет пропорционально количеству взятого продукта. Например, при указанных коэффициентах в рационе будет  $P = 0.3 \cdot p_1 + 0.5 \cdot p_2 + 0.2 \cdot p_3$  белков.

Для заданного множества продуктов Вася хочет определить, можно ли составить рацион с идеальным балансом, используя только эти продукты. При этом список доступных продуктов может меняться, иногда могут добавляться новые продукты или «пропадать» уже существующие. После каждого такого изменения Вася тоже хочет знать, получится ли составить рацион с идеальным балансом.

### Формат входных данных

В первой строке заданы три целых числа —  $P, F$  и  $C$  — идеальный баланс веществ ( $0 \leq P, F, C \leq 10^9, P + F + C = 10^9$ ).

Во второй строке задано число  $n$  — количество продуктов, которые уже есть в наличии ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ).

В каждой из следующих  $n$  строк заданы три целых числа —  $p_i, f_i, c_i$  — описание продукта  $i$  ( $0 \leq p_i, f_i, c_i \leq 10^9, p_i + f_i + c_i = 10^9$ ).

В следующей строке задано одно число  $q$  — количество изменений списка продуктов ( $0 \leq q \leq 5 \cdot 10^5$ ).

В каждой из следующих  $q$  строк заданы 4 числа, которые описывают одно изменение:

- 1 p f c — добавить продукт с характеристиками  $p, f, c$  ( $0 \leq p, f, c \leq 10^9, p + f + c = 10^9$ );
- 2 p f c — удалить **один** продукт с характеристиками  $p, f, c$ , гарантируется, что такой продукт сейчас есть в наличии.

Обратите внимание, что изменения «накапливаются», то есть если в первых двух запросах добавлялись продукты, то после них в наличии будет  $n + 2$  продукта.

### Формат выходных данных

Выведите  $q + 1$  строку. В первой строке выведите 'Yes', если Вася может составить рацион с идеальным балансом из начального списка продуктов. В противном случае выведите 'No'.

В каждой из следующих  $q$  строк выведите 'Yes' или 'No' — возможность получить идеальный баланс после очередного изменения списка продуктов.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	0	—	тесты из условия
1	8	$C = c_i = 0$	полная группа
2	13	$q = 0$	полная группа
3	13	$n, q \leq 1000$	полная группа
4	33	нет запросов удаления продуктов	полная группа
5	33	—	полная группа

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
500000000 500000000 0 2	Yes No
100000000 900000000 0 500000000 500000000 0 3	Yes No
2 500000000 500000000 0 1 900000000 100000000 0 2 900000000 100000000 0	
333333333 333333333 333333334 3 1000000000 0 0 0 1000000000 0 0 0 1000000000 0	Yes

## Замечание

В первом примере до изменений списка продуктов можно использовать второй продукт для составления рациона, поэтому в первой строке нужно вывести 'Yes'.

После удаления этого продукта составить идеальный рацион из оставшегося продукта не получится.

Однако, после добавления третьего продукта, можно составить идеальный рацион, использовав 0.5 единицы первого продукта и 0.5 единицы третьего продукта.

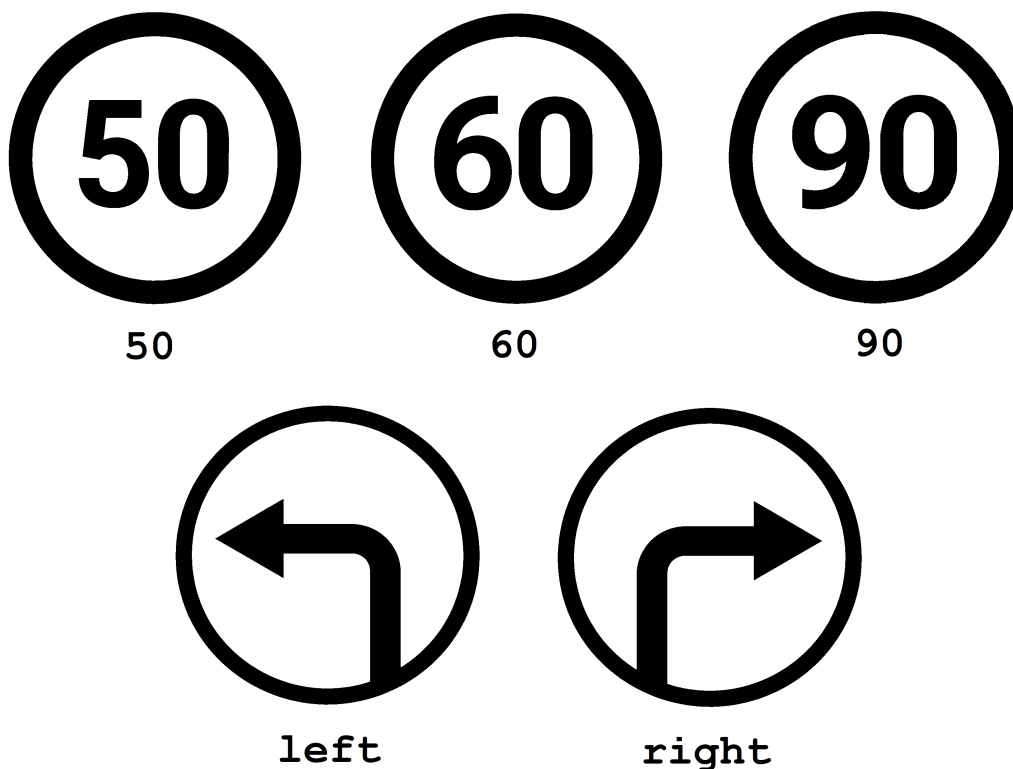
Далее после удаления третьего продукта составить идеальный рацион опять невозможно.

## Задача Н. ИИ

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

Вам поручили разработать программное обеспечение для нового беспилотного автомобиля марки «Кресла». Основной задачей является распознавание дорожных знаков. Обычно для этого используются нейросети, которые обучаются продолжительное время на огромной выборке с примерами знаков. У вас же есть всего 5 часов и по одному примеру на каждый знак. . .

«Кресла» должна распознавать 5 видов знаков — ограничение скорости (50, 60, 90) или поворот (*left*, *right*). Оригинальные изображения этих знаков приведены на картинке ниже:



Для тестирования вашей программы на вход будут подаваться искаженные изображения, получаемые следующим образом. Сначала берется черно-белое изображение одного из знаков в высоком качестве. Затем изображение поворачивается на случайный угол. Далее изображение сжимается до размера  $n \times m$  пикселей. После этого у  $k$  пикселей меняется цвет (с черного на белый и наоборот). Значения пикселей получившейся картинке будут переданы во входных данных. Обратите внимание, что в разных подгруппах используются разные знаки, а значение  $k$  положительно только в последней подгруппе. Номер подгруппы также задается во входных данных.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа —  $n$ ,  $m$  и  $t$  — размеры изображения, и номер группы тестов ( $8 \leq n, m \leq 100$ ,  $0 \leq t \leq 4$ ).

Каждая из следующих  $n$  строк содержит  $m$  символов '.' (белый пиксель) или '\*' (чёрный пиксель).

### Формат выходных данных

Выведите одну строку, соответствующую оригинальному знаку — '50', '60', '90', 'left', 'right'. Если ваша программа не уверена в ответе, выведите один символ '?' (см. раздел 'Система оценки').

## Система оценки

В задаче 50 тестов. Каждый тест (включая примеры) оценивается следующим образом:

- если ваш ответ правильный, вы получите 2 балла;
- если вы выведете '?', вы получите 0 баллов;
- если ваш ответ неправильный, вы получите  $-2$  балла;

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Система оценки
0	6	тесты из условия	каждый тест
1	22	только знаки '50' и '60', $k = 0$	каждый тест
2	22	только знаки 'left' и 'right', $k = 0$	каждый тест
3	22	любые знаки, $k = 0$	каждый тест
4	28	любые знаки, $k \leq 20$	каждый тест



## **Замечание**

В третьем примере в оригинале был знак '90'. Это считается правильным ответом на тест (чтобы получить 2 балла).