

Handshakes

Это интерактивная задача!

Вы попали на жуткое поле Игры в кальмара, где N участников борются за победу. Каждый участник пронумерован от 1 до N . Среди них есть ваш лучший друг, но его номер скрыт. Чтобы спасти друга, вы должны определить его номер в игре «рукопожатия», за которой наблюдает Маскированный Охранник.

Правила игры

Участники стоят на бесконечной числовой прямой, у каждой позиции есть координата. Участник с номером i начинает в позиции i . Охранник объявляет число D — это величина шага. Каждому участнику выдаётся карточка с буквой **L** или **R**. Затем следующий процесс повторяется 10^{100} раз:

1. Движение: все участники одновременно перемещаются в соответствии со своей карточкой:

- участник с карточкой **L** из позиции p перемещается на D шагов влево, в позицию $p - D$;
- участник с карточкой **R** перемещается на D шагов вправо, в позицию $p + D$;
- прямая бесконечна, поэтому участники могут оказаться в любой (положительной или отрицательной) позиции без ограничений.

2. Рукопожатие: после перемещения, участники, оказавшиеся в одной позиции, пожимают друг другу руки и **обмениваются** карточками.

Ваша задача

Ваш друг — один из участников, и вам нужно определить его номер и обеспечить его выживание. Нетерпеливый и холодный Охранник позволяет вам делать только запросы: вы назначаете карточки всем участникам и запускаете игру. После 10^{100} раундов Охранник сообщает, сколько раз ваш друг пожал руку. Грамотно выбирая последовательности карточек и анализируя ответы, вы должны определить номер друга за минимальное число запросов. Охранник разрешает **не более Z запросов**, иначе вас тоже заставят играть в игры. (Примечание: отправка окончательного ответа **не** считается запросом.)

Взаимодействие

Первая строка входных данных содержит одно целое число T — количество наборов тестов.

Каждый набор тестов проходит следующим образом:

- Сначала считайте два целых числа N и D — количество участников и величина шага.
- Затем вы можете отправлять запросы в формате "? S ", где S — строка длины N , описывающая карточки участников. i -й символ строки S — карточка участника i .
- Жюри отвечает одним целым числом K — количеством рукопожатий вашего друга при данной раздаче карточек.
- Как только вы будете готовы ответить, выведите "! X ", где X — ваш предполагаемый номер друга.

Если в любой момент вы получите ответ -1 , необходимо немедленно завершить программу, чтобы избежать неверного вердикта.

Для корректного обмена данными с интерактивным жюри **сбрасывайте буфер вывода после каждого вывода**:

- В C/C++: `fflush(stdout)` или `cout.flush()`;
- В Python: `sys.stdout.flush()`

Ограничения

- $1 \leq T \leq 100$
- $6 \leq N \leq 1500$
- $1 \leq D$
- $6D \leq N$
- $10 \leq Z \leq 20$

Подзадачи

1. (6 баллов) Ответ либо 1, либо $N; Z = 20$
2. (13 баллов) $N \leq 15; Z = 20$
3. (42 балла) $Z = 20$
4. (12 баллов) $Z = 15$
5. (13 баллов) $Z = 11$
6. (14 баллов) $Z = 10$

Пример

Пример 1

Пользователь	Жюри	Пояснение
	1	$T = 1$
	6 1	$N = 6, D = 1$
? RRRLLL		Первый запрос
	5	Рукопожатий у друга в первой игре
? LRRRLRL		Второй запрос
	3	Рукопожатий у друга во второй игре
! 3		Финальный ответ

- Изначально $T = 1, N = 6, D = 1$.
- Скрытый номер участника — 3.
- Пользователь отправляет запрос "RRRLLL". При этой конфигурации друг пожимает руки 5 раз.
- Следующий запрос — "LRRRLRL", теперь произошло 3 рукопожатия.
- Пользователь отвечает "! 3" — верный ответ.

Внимание: этот пример не является первым тестом задачи. Первый тест находится во вложенных файлах.