

Условия задач 9-11 класс

Решением для задач является **консольное приложение!**

Данные можно считывать с консоли или из текстового файла `input.txt`. Результат можно выводить на консоль или в текстовый файл `output.txt`.

Каждая строка во входных данных завершается символом конца строки. Последняя строка во входном файле пустая.

Система оценивания

Если не пройдены **все** тесты из условия, то баллы за задачу **не начисляются**.

Баллы начисляются за каждый пройденный тест (кроме тестов из условия). Если все тесты для данной подзадачи пройдены, то начисляется указанное для этой подзадачи количество баллов. Если тесты пройдены не все, то начисляется меньшее количество баллов. Решение получает максимальное количество баллов в случае, когда **все** тесты будут пройдены.

Максимальное время тестирования всех задач на любом тесте – 1 секунда (если в условии не оговорено иное).

1. «Карусель» (100 баллов)

На детской карусели расположено N одинаковых лошадок, покрашенных разные цвета (цвета могут повторяться). Цвет каждой лошадки известен. Когда Марат подошел к карусели, то около нее была очередь в K человек. Контролер сажает на карусель всех ребят из очереди последовательно. В момент, когда Марат подошел к карусели контролер сажал первого ребенка из очереди на первую лошадку. Марат хочет обязательно кататься на лошадке определенного цвета. Он может сразу встать в очередь и оказаться в ней $K + 1$ человеком или подождать, когда в очередь встанет еще несколько человек, и встать за ними. Ему важно обязательно оказаться на лошадке выбранного цвета. Помогите Марату определить, какое минимальное количество человек ему нужно пропустить в очереди впереди себя, чтобы оказаться на лошадке выбранного цвета.

Входные данные:

В первой строке записан цвет лошадки, на которой хочет кататься Марат. Цвет записан строчными латинскими буквами.

Во второй строке записано одно натуральное число N – количество лошадок на карусели ($1 \leq N \leq 10^6$).

В следующих N строках записано по одной строке – название цвета соответствующей лошадки. Цвета записаны строчными латинскими буквами.

В последней $N + 3$ строке записано одно натуральное число K – количество человек в очереди, когда Марат подошел к карусели ($1 \leq K \leq 10^9$).

Выходные данные:

Одно целое число – минимальное количество человек, которое придется Марату пропустить перед собой, чтобы оказаться на лошадке выбранного цвета.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
green 4 yellow red blue green 11	0
red 6 yellow red blue green red blue 9	1

Описание подзадач:

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения
1	40	$1 \leq N \leq 100$, $1 \leq K \leq 10^6$ каждая лошадка на карусели покрашена в свой цвет
2	20	$1 \leq N \leq 10^6$, $1 \leq K \leq 10^6$
3	20	$1 \leq N \leq 100$, $1 \leq K \leq 10^9$ каждая лошадка на карусели покрашена в свой цвет
4	20	Ограничения из условия

2. «Командные прыжки в длину» (100 баллов)

Эстафета по командным прыжкам в длину проходит так: первый участник команды встает на линию старта, и прыгает с места в длину. Судьи фиксируют его положение, проведя черту по носкам обуви прыгающего. Следующий участник команды становится перед чертой, не «заступая» и прыгает в длину. Таким образом, вся команда совершает один коллективный прыжок в длину. Самый длинный командный прыжок является победным. В каждой команде одинаковое количество участников.

Вам достались результаты данной эстафеты. К сожалению, оказалось, что результаты одного из участников первой команды утеряны. Но точно известно, что по результатам эстафеты она заняла второе место. Также известно, что результаты первых трех команд различные.

Определите возможную минимальную и максимальную длину прыжка участника первой команды, результаты которого не сохранились.

Входные данные:

В первой строке записано одно натуральное число N – количество команд, которое участвует в эстафете ($1 \leq N \leq 8 \cdot 10^4$).

Во второй строке записано одно натуральное число K – количество участников в каждой команде ($1 \leq K \leq 10$).

В следующих $K - 1$ строках записано по одному натуральному числу a_i , каждое из которых – известный результат прыжка i -го участника первой команды ($1 \leq a_i \leq 300$).

В следующих K строках записано по одному натуральному числу b_{2i} , каждое из которых – известный результат прыжка i -го участника второй команды ($1 \leq b_{2i} \leq 300$).

В следующих K строках записано по одному натуральному числу b_{3i} , каждое из которых – известный результат прыжка i -го участника третьей команды ($1 \leq b_{3i} \leq 300$).

и т. д.

В последних K строках записано по одному натуральному числу b_{Ni} , каждое из которых – известный результат прыжка i -го участника последней команды ($1 \leq b_{Ni} \leq 300$).

Выходные данные:

Два натуральных числа через пробел: первое число – минимальная длина прыжка участника первой команды, результаты которого не известны, второе число – максимальная длина его прыжка.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
4 2 123 121 132 122 149 131 151	149 158

В эстафете участвует 4 команды по 2 человека

В первой команде известен результат только одного участника 123.

Во второй команде результаты 121 и 132. Командный прыжок 253.

В третьей команде результаты 122 и 149. Командный прыжок 271.

Во второй команде результаты 131 и 151. Командный прыжок 282.

Таким образом, первое место заняла четвертая команда, второе место – первая команда (как сказано в условии), а третье место третья команда.

Минимальная и максимальная длина прыжка участника, результаты которого не сохранились могли быть 149 и 158, соответственно.

Описание подзадач:

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения
1	70	$N \leq 10^3$
2	30	Ограничения из условия

3. «Магические кристаллы» (100 баллов)

Великому Волшебнику для совершения магических обрядов нужны магических кристаллов. Сила каждого магического кристалла выражается натуральным числом.

Для выполнения защитного обряда Волшебнику обязательно нужно использовать *особые кристаллы*, которые можно разделить на несколько кристаллов определенной магической силой только тремя различными способами. Например, кристалл силой 16 можно разделить на 2 кристалла силой 8, на 4 кристалла силой 4 и 8 кристаллов силой 2.

При этом, чтобы защитный обряд получился нужно, K магических кристаллов с различной магической силой, у которых магическая сила каждого была больше некоторого числа N .

Магические кристаллы большой силы достать достаточно сложно, поэтому Волшебник хочет использовать массивы самой маленькой силы, которой только достаточно, чтобы обряд получился.

Помогите Волшебнику определить, кристаллы какой силы ему необходимы для совершения защитного обряда.

Входные данные:

В первой строке записано натуральное число N – больше которого должна быть сила каждого кристалла ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^{18}$).

В второй строке записано натуральное число K – количество кристаллов необходимых для обряда ($1 \leq K \leq 3500$).

Выходные данные:

K целых чисел – магическая сила каждого кристалла, которая необходима Волшебнику. Каждое число выводится с новой строки.

Гарантируется, что все числа, которые требуется найти не превосходят $2 \cdot 10^{18}$.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1	16
3	81
	625

Примечание

Обратите внимание, что в данной задаче необходимо использовать 64-битный тип данных, например `longlong` в C++, `int64` в Free Pascal, `long` в Java.

Описание подзадач:

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения
1	60	$1 \leq N \leq 1000, K = 1$
2	30	$1 \leq N \leq 10^4, 1 \leq K \leq 3$, искомые силы кристаллов не превышают 10^5
3	10	Ограничения из условия

4. «Донателло и вездеход» (100 баллов)

Донателло пообещал братьям собрать крутой черепаший вездеход. Самая сложная часть сборки – это двигатель. Для сборки двигателя понадобятся n плат питания *одинаковой ёмкости*. Рафаэль и Микеланджело облазили все мусорки в городе и нашли n плат питания *ёмкостями* $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Чтобы сделать *ёмкости* плат питания равными, Донателло может выполнять следующие операции:

- **увеличить ёмкость** какой-то платы на 1 за **две** секунды;
- **уменьшить ёмкость** какой-то платы на 1 за **одну** секунду.

Можно применять несколько операций любого типа к одной и той же плате.

Черепашки, как всегда, торопятся, поэтому Донателло хочет управиться со сборкой двигателя за **минимальное** число секунд. Помогите ему в этом!

Входные данные:

В первой строке записано число n – количество плат питания ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Во второй строке записано n целых чисел через пробел $a_1, a_2, \dots, a_n$ – *ёмкости* плат питания ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Выходные данные:

Выведите единственное целое число – минимальное время, за которое можно уравнивать *ёмкости* плат.

Примеры:

Входные данные	Выходные данные
5 3 9 5 5 1	14

Примечание

Обратите внимание, что в данной задаче необходимо использовать 64-битный тип данных, например `longlong` в C++, `int64` в Free Pascal, `long` в Java.

Описание подзадач

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения
1	16	$n, a_i \leq 2000$
2	18	$a_i \leq 300$
3	21	$a_i \leq 2 \cdot 10^5$
4	45	Ограничения из условия

5. «Четыре гориллы» (100 баллов)

Максимальное время тестирования на одном тесте – 2 с

Однажды четыре калужские гориллы нашли в школе массив из n целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$. Гориллы очень хорошие друзья, поэтому любую находку стараются честно поделить. Горилла Саша предложил для раздела использовать остатки элементов массива по модулю 4. Напомним, что число x даёт остаток k по модулю 4 тогда и только тогда, когда $x - k$ делится нацело на 4.

Друзьям гориллам понравилась идея Саши, но сначала они хотят получить больше информации об элементах массива и, возможно, немного его поменять. Поэтому гориллы обратились к вам за помощью.

Вам предстоит ответить на m запросов. Запросы бывают двух типов:

- $? \ l \ r \ k$ – посчитать среди элементов $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ количество элементов, дающих остаток k по модулю 4;
- $* \ l \ r$ – умножить элементы $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ на 3.

Входные данные

В первой строке записаны через пробел два целых числа n и m – размер массива и количество запросов ($1 \leq n, m \leq 2 \cdot 10^5$).

Во второй записано через пробел n целых чисел через пробел $a_1, a_2, \dots, a_n$ – элементы массива ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

В следующих m строках записаны запросы. Запросы бывают двух типов:

- $? \ l \ r \ k$ – запрос количества ($1 \leq l \leq r \leq n, 0 \leq k \leq 3$);
- $* \ l \ r$ – запрос умножения ($1 \leq l \leq r \leq n$).

Выходные данные

Выведите ответ на каждый запрос типа $?$ в отдельной строке.

Примеры:

Входные данные	Выходные данные
6 5	1
4 2 1 5 16 7	2
? 3 6 3	1
? 2 4 1	2
* 1 3	
? 1 5 1	
? 3 6 3	

Примечание

Если вы сдаёте решение на **Python**, то

- сдавайте решение на PyPy;
- вставьте в начало файла `from sys import stdin`;
- используйте `stdin.readline()` вместо `input()`;
- минимизируйте количество вызовов `print`.

Если вы сдаёте решение на **Pascal**, то сдавайте решение на Free Pascal.

Если вы сдаёте решение на **C++**, то

- используйте `\n` вместо `std::endl`
- В самом начале функции `main` пропишите строчку `std::ios_base::sync_with_stdio(false);`
`std::cin.tie(nullptr);`
Это ускорит ввод/вывод чисел.

Описание подзадач

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения
1	16	$n \leq 100, m \leq 15$
2	12	$n, m \leq 5000$
3	36	не более 20 запросов типа <code>*</code>
4	36	Ограничения из условия