

Всероссийская олимпиада школьников по информатике
Профиль «Искусственный интеллект»
Муниципальный этап
7–8-е классы

Задача 1. Логотипы кружка «Искусственный интеллект»

Маша делает логотипы для кружка «Искусственный интеллект». У неё есть:

- F вариантов **фона** (пронумерованы от 1 до F);
- S вариантов **символа**;
- C вариантов **цвета текста** (пронумерованы от 1 до C).

Из соображений читаемости **цвет текста не должен совпадать с фоном**: если выбран фон № i, то нельзя выбрать цвет № i. Остальные сочетания допустимы.

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая определяет количество допустимых логотипов.

Формат ввода

F S C

$1 \leq F, S, C \leq 10^9$

Формат вывода

Одно целое число — количество возможных логотипов.

Пример

Ввод:

2 3 2

Вывод:

6

Задача 2. Монетка библиотекаря

Робот-библиотекарь выбирает монетку: с вероятностью p берётся **фальшивая**, которая всегда даёт «орёл», а с вероятностью $1 - p$ — **честная**, у которой «орёл» и «решка» равновероятны. Монетку подбросили один раз, и выпал «орёл».

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая определяет вероятность выбора фальшивой монетки.

Дано рациональное p как несократимая дробь $\frac{a}{b}$. Выведите искомую вероятность в виде **несократимой дроби** $\frac{num}{den}$.

Подсказка: используйте формулу Байеса:

$$P(F | H) = \frac{P(H | F) P(F)}{P(H | F) P(F) + P(H | C) P(C)} = \frac{1 \cdot p}{1 \cdot p + 1/2 \cdot (1 - p)}$$

Формат ввода

Одна строка: два целых числа a и b ($1 \leq a \leq b \leq 10^9$, $\gcd(a, b) = 1$), задающих $p = \frac{a}{b}$.

Формат вывода

Два целых числа num den — числитель и знаменатель несократимой дроби.

Пример

Ввод

1 2

Вывод

2 3

Задача 3. Оценки без «пустых» (анализ данных)

После мини-контрольной по Python наставник выгрузил оценки в систему. Некоторые записи оказались пустыми — отмечены как NA. Для отчёта нужны **среднее** и **медиана** только по валидным числам.

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая, игнорируя NA, вычислит среднее (с точностью до 1 знака после запятой, обычное округление) и медиану (если чётное количество валидных значений — среднее двух центральных, также до 1 знака).

Формат ввода

Первая строка: целое n ($1 \leq n \leq 10^5$).

Вторая строка: n токенов — либо целые числа $[-10^9; 10^9]$, либо строка NA.

Формат вывода

Два числа: среднее и медиана с точностью до 1 знака.

Если нет ни одного валидного значения — выведите NA NA.

Пример

Ввод

5

3 5 NA 4 5

Вывод

4.2 4.5

Задача 4. Прогулка робота по карте

Учебный робот перемещается по клетчатой плоскости, начиная из (0,0) (0,0). Команды:

- N — $y := y + 1$;

- S — $y := y - 1$;

- E — $x := x + 1$;

- W — $x := x - 1$.

Робот иногда получает повторы команд в виде «число + буква», например 3N — три шага на север. Без числа — один шаг.

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая по строке команд найдет конечные координаты (x, y) .

Формат ввода

Одна строка — непустая команда длиной до 10^5 , состоящая из цифр и букв NSEW. Числа — положительные, без ведущих нулей, не превышают 10^9 .

Формат вывода

Два целых числа x и y .

Пример

Ввод

NNEESW

Вывод

1 1

Задача 5. Антишум: чистим сообщение

Голосовой ассистент распознал текст, но для компактной подписи нужно убрать все **гласные** (и латинские, и русские), а также все пробелы подряд сократить до одного.

Считаем гласными: AEIOUYaeiouуAEЁИОУЫЭЮЯaeёиоуыэюя.

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая выполняет следующие действия: удаляет все гласные; любые последовательные пробелы в результате заменяет на один пробел; убирает начальные и конечные пробелы.

Формат ввода

Одна строка произвольного текста (длина $\leq 10^5$).

Формат вывода

Одна строка – «очищенный» текст.

Пример

Ввод

Artificial Intelligence

Вывод

rtfcl ntlgnc

Задача 6. Две команды

Учитель делит участников на две команды для хакатона: в «Альфа» попадают все, у кого балл **не ниже среднего**, в «Бета» – остальные. Внутри каждой команды порядок нужно сохранить как во входе.

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая разобьет список оценок на две группы по правилу выше.

Формат ввода

Первая строка: n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Вторая строка: n целых чисел $[-10^9; 10^9]$.

Формат вывода

Две строки.

1. Баллы команды «Альфа» (через пробел) — те, что $\geq$ среднего арифметического по всем n .

2. Баллы команды «Бета».

Если команда пуста – выведите пустую строку.

Пример

Ввод

6

10 5 8 7 9 3

Вывод

10 8 7 9

5 3

Задача 7. Сколько вариантов бросков?

Симуляция игры: игрок бросает **две стандартные кости** (от 1 до 6 на каждой). Нас интересует число исходов, где сумма значений не меньше заданного порога T .

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая посчитает количество упорядоченных пар (i, j) , $1 \leq i, j \leq 6$, таких что $i + j \geq T$.

Формат ввода

Одно целое T ($2 \leq T \leq 12$).

Формат вывода

Одно целое – количество исходов.

Пример

Ввод

2

Вывод

36

Задача 8. Маленькая «нейросеть»: переходы по шагам

У нас есть двухсоставная система (например, «пассивен/активен»). Переходы за один шаг заданы матрицей 2×2 целых чисел A . Текущее состояние – целочисленный вектор v размера 2. Нужно узнать состояние через k шагов: $v_k = A^k \cdot v$.

Напишите программу на одном из предложенных языков программирования, которая вычислит v_k . Числа могут вырасти – используйте длинную арифметику (в Python – int, в C++ – long хватит при ограничениях ниже).

Формат ввода

Пять строк:

1. целое k ($0 \leq k \leq 10^9$)

2. два целых — первая строка матрицы AA

3. два целых — вторая строка матрицы AA

4. одно целое — v_1

5. одно целое — v_2

Формат вывода

Два целых – компоненты v_k .

Пример

Ввод

2

1 1

1 0

1

0

Вывод

2 1

(При $k = 0$ считаем A^0 тождественной матрицей, $v_0 = v$.)

Ограничения. Эффективное решение — бинарное возведение матрицы в степень за $O(\log k)$