

Содержание

Must have	2
Задача 7A. Рюкзак [0.1, 256]	2
Задача 7B. Калькулятор [0.2, 256]	3
Задача 7C. Функция [0.3, 256]	4
Задачи здорового человека	5
Задача 7D. Зайчик [0.1, 256]	5
Задача 7E. Разложение на кубы [0.1, 256]	6
Задача 7F. НПП [0.1, 256]	7
Задача 7G. Поле [0.1, 256]	8
Для искателей острых ощущений	9
Задача 7H. Три последовательности [0.1, 256]	9
Задача 7I. Гвоздики [0.1, 256]	10
Задача 7J. Капитан Оптимальность [2.5, 256]	11

Обратите внимание, входные данные лежат в **стандартном потоке ввода** (он же `stdin`), вывести ответ нужно в **стандартный поток вывода** (он же `stdout`).

Обратите внимание на GNU C++ компиляторы с суффиксом `inc`.

Подни можно пользоваться **дополнительной библиотекой** (`optimization.h`).

То есть, использовать быстрый ввод-вывод: **пример про числа и строки**.

И быструю аллокацию памяти (ускоряет `vector-set-map-весь-STL`): **пример**.

Для тех, кто хочет разобраться, как всё это работает.

Короткая версия быстрого ввода-вывода (**тык**) и короткая версия аллокатора (**тык**).

Must have

Задача 7А. Рюкзак [0.1, 256]

Найдите максимальный вес золота, который можно унести в рюкзаке вместительностью S , если есть N золотых слитков с заданными весами.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны два числа — S и N ($1 \leq S \leq 10\,000$, $1 \leq N \leq 300$).

Далее следует N неотрицательных целых чисел, не превосходящих $100\,000$ — веса слитков.

Формат выходных данных

Выведите искомый максимальный вес.

Примеры

stdin	stdout
10 3 1 4 8	9
20 4 5 7 12 18	19

Подсказка по решению

Обычный рюкзак. Самая простая версия.

Задача 7В. Калькулятор [0.2, 256]

Имеется калькулятор, который выполняет следующие операции:

- Умножить число X на 2.
- Умножить число X на 3.
- Прибавить к числу X единицу.

Определите, какое наименьшее количество операций требуется, чтобы получить из числа 1 число N .

Формат входных данных

Во входном файле написано натуральное число N , не превосходящее 10^6 .

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите минимальное количество операций. Во второй строке выведите числа, последовательно получающиеся при выполнении операций. Первое из них должно быть равно 1, а последнее N .

Примеры

stdin	stdout
1	0 1
5	3 1 3 4 5
962340	17 1 3 9 27 54 55 165 495 1485 4455 8910 17820 17821 53463 160389 160390 481170 962340

Подсказка по решению

Разобрана на лекции. Чтобы пройти ТЛ, пишите без рекурсии.

Задача 7С. Функция [0.3, 256]

Вычислите функцию:
$$f(n) = \begin{cases} 1 & \text{если } n \leq 2 \\ f(\lfloor 6 * n/7 \rfloor) + f(\lfloor 2 * n/3 \rfloor) & \text{если } n \bmod 2 = 1 \\ f(n - 1) + f(n - 3) & \text{если } n \bmod 2 = 0 \end{cases}$$

Формат входных данных

Входные данные содержат натуральное число n ($1 \leq n \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Выведите значение функции по модулю 2^{32} .

Пример

stdin	stdout
7	10

Подсказка по решению

Будьте максимально *ленивы*.

Вычисления по модулю 2^{32} бесплатно делаются в типе `uint32_t`.

Задачи здорового человека

Задача 7D. Зайчик [0.1, 256]

Зайчик прыгает по прямой просеке, для удобства разделённой на n клеток. Клетки пронумерованы по порядку натуральными числами от 1 до n . Некоторые клетки заболочены: если зайчик прыгнет на такую клетку, ему несдобровать. Некоторые другие клетки просеки поросли вкусной зелёной травой: прыгнув на такую клетку, зайчик сможет отдохнуть и подкрепиться.

Зайчик начинает свой путь из клетки с номером 1 и хочет попасть в клетку с номером n , по пути ни разу не провалившись в болото и скушав как можно больше вкусной зелёной травы. Конструктивные особенности зайчика таковы, что из клетки с номером k он может прыгнуть лишь в клетки с номерами $k + 1$, $k + 3$ и $k + 5$.

Выясните, какое максимальное количество клеток с травой сможет посетить зайчик на своём пути.

Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число n — количество клеток ($2 \leq n \leq 1000$). Вторая строка состоит из n символов; i -ый символ соответствует i -ой клетке просеки. Символ 'w' обозначает болото, символ '.' — зелёную траву, а символ '.' соответствует клетке без каких-либо особенностей. Гарантируется, что первая и последняя клетки не содержат болот и травы.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите одно число — максимальное количество клеток с травой, которые зайчик сможет посетить на своём пути. Если зайчику не удастся оказаться в клетке с номером n , выведите -1 .

Примеры

stdin	stdout
4 ."".	2
5 .w"..	0
9 .www.www.	-1

Подсказка по решению

Простая. Разобрана на практике.

Задача 7E. Разложение на кубы [0.1, 256]

Дано целое число от n , представить его в виде суммы минимального числа кубов.

Формат входных данных

В этой задаче мультитест. Каждая строка входных данных содержит одно целое n от 1 до 50 000. Количество n в одном тесте от 1 до 10 000.

Формат выходных данных

Для каждого n на отдельной строке минимальное количество кубов в разложении.

Примеры

stdin	stdout
7	7
8	1
10	3
43	3

Замечание

$$7 = 1^3 + 1^3 + 1^3 + 1^3 + 1^3 + 1^3 + 1^3$$

$$8 = 2^3$$

$$10 = 2^3 + 1^3 + 1^3$$

$$43 = 2^3 + 2^3 + 3^3$$

Подсказка по решению

Важно посчитать динамику 1 раз, а не 10 000!

Задача 7F. НПП [0.1, 256]

Для заданной числовой последовательности a_1, a_2, \dots, a_n требуется найти длину максимальной последовательнократной подпоследовательности.

Для последовательнократной подпоследовательности $a_{k_1}, a_{k_2}, \dots, a_{k_t}$ ($k_1 < k_2 < \dots < k_t$) верно, что $a_{k_i} | a_{k_j}$ при $1 \leq i < j \leq t$ (утверждение « $a|b$ » эквивалентно « b кратно a »). Подпоследовательность из одного элемента полагается последовательнократной по определению.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано одно натуральное число N ($1 \leq N \leq 1000$) — количество чисел в исходной последовательности. Далее следует N натуральных чисел, не превосходящих $2 \cdot 10^9$ — сама последовательность.

Формат выходных данных

Вывести единственное число, равное искомому количеству.

Примеры

stdin	stdout
4 3 6 5 12	3

Подсказка по решению

Что-то похожее было на лекции.

Задача 7G. Поле [0.1, 256]

Отряду нужно пересечь прямоугольное поле размера $m \times n$ квадратов, двигаясь из левого верхнего угла в правый нижний и перемещаясь между соседними квадратами только в двух направлениях — вправо и вниз. Поле не очень ровное, но у отряда есть карта, на которой отмечена высота каждого квадрата. Опасность перехода с квадрата высоты h_1 на соседний квадрат высоты h_2 оценивается числом $|h_2 - h_1|$; опасность всех переходов в пути суммируется. Выясните, какова минимальная опасность пути из квадрата $(1, 1)$ в квадрат (m, n) .

Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы два числа m и n через пробел ($1 \leq m, n \leq 100$). В следующих n строках записано по m чисел в каждой; i -ое число j -ой из этих строк соответствует высоте квадрата (i, j) . Все высоты — целые числа в диапазоне от 1 до 100, включительно.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл одно число — минимальную опасность пути из квадрата $(1, 1)$ в квадрат (m, n) .

Примеры

stdin	stdout
2 2 1 1 1 1	0
4 2 1 2 3 5 3 8 4 7	6
2 3 1 2 2 3 3 1	4

Подсказка по решению

Обычная квадратная динамика.

Для искателей острых ощущений

Задача 7Н. Три последовательности [0.1, 256]

Даны три последовательности целых чисел. Ваша задача — найти **длину** их наибольшей общей подпоследовательности.

Формат входных данных

Входной файл содержит описание трех последовательностей. Каждая последовательность задается двумя строками. Первая строка содержит длину последовательности n ($1 \leq n \leq 100$), а вторая — ее элементы (32-х битные целые числа).

Формат выходных данных

Выведите длину наибольшей общей подпоследовательности.

Примеры

stdin	stdout
3 1 2 3 3 2 1 3 3 1 3 5	2
3 1 2 3 3 4 5 6 3 1 3 5	0

Подсказка по решению

Не бойтесь задачи. Она такая же, как уже изученная вами.
Только динамика теперь трёхмерная.

Задача 71. Гвоздики [0.1, 256]

На прямой дощечке вбиты гвоздики. Любые два гвоздика можно соединить ниточкой. Требуется соединить какие-то пары гвоздиков ниточками так, чтобы к каждому гвоздику была привязана хотя бы одна ниточка, а суммарная длина всех ниточек была минимальна.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число N — количество гвоздиков ($2 \leq N \leq 100$). В следующей строке записано N чисел — координаты всех гвоздиков (неотрицательные целые числа, не превосходящие 10 000).

Формат выходных данных

В выходной файл нужно вывести единственное число — минимальную суммарную длину всех ниточек.

Пример

stdin	stdout
5 4 10 0 12 2	6

Подсказка по решению

Идейно.

Задача 7J. Капитан Оптимальность [2.5, 256]

Имеется калькулятор, который умеет выполнять с текущим числом на экране следующие операции:

- Умножить текущее число на A .
- Умножить текущее число на B .
- Прибавить к текущему числу единицу.
- Прибавить к текущему числу число C .

Здесь A , B и C — некоторые целочисленные константы. Определите, какое наименьшее количество операций требуется, чтобы получить из числа 1 число n .

Формат входных данных

Во вводе задано несколько строк. Каждая строка содержит очередной тестовый случай, задаваемый четырьмя целыми числами n , A , B и C ($1 \leq n \leq 10^{19}$, $2 \leq A, B \leq 10$, $1 \leq C \leq 10$). Входные данные содержат не более 100 тестов.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая выведите $k + 1$, где k — количество сделанных операций. За ним выведите все $k + 1$ промежуточных чисел, включая 1 и n . Если последовательностей из k операций несколько, можно вывести любую из них.

Пример

stdin	stdout
1 7 8 9	1 1
5 2 3 9	4 1 2 4 5
576 8 9 7	4 1 8 64 576
100000 2 3 1	19 1 2 6 18 19 38 76 77 231 693 694 2082 2083 6249 6250 12500 25000 50000 100000

Подсказка по решению

Ленивость + идейность.