

## Задача А. Двоичные векторы

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

Двоичным вектором длины  $n$  называется последовательность из  $n$  нулей и единиц.

### Формат входных данных

Во входном файле задано число  $n$ . ( $1 \leq n \leq 16$ )

### Формат выходных данных

Выведите в выходной файл в лексикографическом порядке все двоичные вектора длины  $n$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	000 001 010 011 100 101 110 111

## Задача В. Ровно $k$ единиц

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

По данным числам  $n$  и  $k$  выведите все двоичные векторы длины  $n$ , содержащие ровно  $k$  единиц, в лексикографическом порядке.

### Формат входных данных

Заданы числа  $n$  и  $k$  ( $0 \leq k \leq n \leq 100$ ).

### Формат выходных данных

Выведите искомые векторы в лексикографическом порядке. Гарантируется, что размер ответа не превышает 10 МВ.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2	0011 0101 0110 1001 1010 1100

## Задача С. Все перестановки

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

Перестановкой называется последовательность из  $n$  чисел, в которой все числа от 1 до  $n$  встречаются ровно по одному разу.

### Формат входных данных

Задано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 8$ ).

### Формат выходных данных

Выведите все перестановки из  $n$  элементов в лексикографическом порядке.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1 2 3 1 3 2 2 1 3 2 3 1 3 1 2 3 2 1

## Задача D. Все сочетания из $n$ по $k$

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

Сочетанием из  $n$  по  $k$  элементов называется упорядоченный набор из  $n$  чисел от 1 до  $n$ .

### Формат входных данных

Заданы числа  $n$  и  $k$ . ( $1 \leq k \leq n \leq 16$ )

### Формат выходных данных

Выведите все сочетания из  $n$  по  $k$  в лексикографическом порядке.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2	1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 3 4

## Задача E. Все разбиения на слагаемые

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

Разбиением числа  $n$  на слагаемые называется неубывающая последовательность натуральных чисел, сумма которых равна  $n$ .

### Формат входных данных

Задано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 40$ ).

### Формат выходных данных

Выведите все разбиения числа  $n$  на слагаемые в лексикографическом порядке.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1+1+1+1+1 1+1+1+2 1+1+3 1+2+2 1+4 2+3 5

## Задача F. Все правильные скобочные последовательности

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Правильной скобочной последовательностью длины  $2n$  называется последовательность из  $n$  открывающих и  $n$  закрывающих скобок, в которой на любом префиксе открывающих скобок не меньше, чем закрывающих. "(« ")".

### Формат входных данных

Задано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 11$ ).

### Формат выходных данных

Выведите все правильные скобочные последовательности с  $n$  открывающими скобками в лексикографическом порядке

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	((())) (()()) ()()() ()(()) ()()()

## Задача G. Шуткасперестановкой

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Саша сохранила перестановку целых чисел от 1 до  $n$  в текстовый файл. Все числа были записаны в десятичной системе счисления, без лидирующих нулей.

Позже Паша проделал типичную шутку над ней: он удалил все пробелы из файла.

Саша и сама справится восстановить исходную перестановку после шутки Паши, а сможете ли вы?

### Формат входных данных

В единственной строке содержится строка — перестановка Саши без пробелов.

Перестановка содержит как минимум одно, и как максимум 50 чисел.

### Формат выходных данных

Выведите строку с восстановленной перестановкой. Не забудьте вывести пробелы!

Если есть несколько возможных способов восстановить перестановку, выведите любой.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4111109876532	4 1 11 10 9 8 7 6 5 3 2

## Задача Н. Самый лучший робот

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

Адам очень любит собирать роботов. Конечно, как опытный робототехник, Адам понимает, что одной из важнейших характеристик у робота является жесткость его главной детали. Чем больше жесткость, тем крепче робот, однако вместе с тем и неповоротливей. Адам определил, что оптимальная жесткость главной детали равна  $d$ . Именно с такой жесткостью робот будет и достаточно крепким, и достаточно ловким.

Всего у Адама есть  $n$  деталей для роботов. У детали с номером  $i$  жесткость равна  $a_i$ . Адам умеет объединять детали двумя способами:

1. Выбрать две детали с жесткостью  $a_i$  и  $a_j$  ( $i \neq j$ ) и сварить их. После этого Адам получит одну деталь, жесткость которой будет равна  $a_i \cdot a_j$ .
2. Выбрать две детали с жесткостью  $a_i$  и  $a_j$  ( $i \neq j$ ) и склеить их. После этого Адам получит одну деталь, жесткость которой будет равна  $a_i + a_j$ .

После объединения некоторых деталей Адам выберет одну получившуюся деталь и сделает ее главной в новом роботе.

Из-за того, что далеко не всегда получается сделать все идеально, Адам понимает, что сделать деталь, жесткость которой будет в точности равна  $d$  скорее всего не получится. Поэтому он хочет сделать робота с такой главной деталью, жесткость которой будет меньше всего отличаться от  $d$ . Отличие между деталями с жесткостью  $b$  и  $c$  определяется как  $|b - c|$ .

Помогите Адаму определить минимально возможное отличие оптимальной жесткости  $d$  от жесткости наилучшей главной детали, которую Адам может получить из имеющихся у него деталей.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $d$  ( $1 \leq n \leq 6$ ,  $1 \leq d \leq 10^{18}$ ) — количество деталей у Адама и оптимальная жесткость главной детали, соответственно.

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $a_1, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 1000$ ) — жесткости деталей, имеющихся у Адама.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — минимальное возможное отличие оптимальной жесткости  $d$  и жесткости детали, которую можно получить из имеющихся.

### Система оценки

Помимо тестов из условия, данная задача содержит 50 тестов, каждый из которых оценивается независимо. За каждый успешно пройденный тест вы получите 2 балла.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 1 2 3	0
3 4 1 2 5	1
4 8 1 3 1 1	0

### Замечание

В первом примере Адам возьмет детали с жесткостями 1 и 3 и, склеив их, получит деталь с жесткостью 4, что является оптимальной жесткостью, поэтому ответ равен  $|4 - 4| = 0$ .



Во втором примере Адам сразу возьмет деталь с жесткостью 5, которая отличается от оптимальной жесткости на 1. Легко показать, что сделать деталь с жесткостью 4 нельзя.

В третьем примере Адам сначала склеит детали с жесткостями 1 и 3, получив деталь с жесткостью 4. Затем он склеит детали с жесткостями 1 и 1 и получит деталь с жесткостью 2. Наконец, полученные детали Адам сварит и получит жесткость конечной главной детали 8.

## Задача I. Ханойские башни

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

Головоломка “Ханойские башни” состоит из трех стержней, пронумерованных числами 1, 2, 3. На стержень 1 надета пирамидка из  $n$  дисков различного диаметра в порядке возрастания диаметра. Диски можно перекладывать с одного стержня на другой по одному, при этом диск нельзя класть на диск меньшего диаметра. Необходимо переложить всю пирамидку со стержня 1 на стержень 3.

Напишите программу, которая решает головоломку; для данного числа дисков  $n$  печатает последовательность перекладываний в формате  $a\ b\ c$ , где  $a$  — номер перекладываемого диска,  $b$  — номер стержня с которого снимается данный диск,  $c$  — номер стержня на который надевается данный диск.

Например, строка  $1\ 2\ 3$  означает перемещение диска номер 1 со стержня 2 на стержень 3. В одной строке печатается одна команда. Диски пронумерованы числами от 1 до  $n$  в порядке возрастания диаметров.

### Формат входных данных

Вводится натуральное число  $n$  ( $n \leq 10$ ).

### Формат выходных данных

Программа должна вывести любой способ перекладывания пирамидки из данного числа дисков.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2	1 1 2 2 1 3 1 2 3

## Задача J. Сортировка мусора

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

Мусор — одно из главных экологических бедствий современной экологии. Каждый год в мире выбрасываются миллионы тонн предметов, загрязняющих атмосферу и почву. Самый безопасный способ обращения с отходами — отдельный сбор и последующая его переработка.

Во многих странах каждый вид отходов собирается в отдельный контейнер: пластик, бумага, алюминиевые банки и тому подобное. Если же в одном контейнере находятся разные виды отходов, их нужно предварительно рассортировать.

Перед вами  $n$  контейнеров, в которых находятся  $n$  различных видов отходов. Необходимо рассортировать мусор по этим же контейнерам так, чтобы в каждом из них остался только один вид отходов. За каждую операцию можно перенести только одну единицу какого-либо вида мусора из одного контейнера в другой.

Вам нужно вычислить наименьшее число операций, необходимое для сортировки мусора.

### Формат входных данных

В первой строке записано число  $n$  — количество контейнеров и видов мусора ( $2 \leq n \leq 10$ ).

В каждой из следующих  $n$  строк записаны  $n$  целых чисел  $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$ , указывающих соответственно количество отходов вида 1, вида 2, и так далее, наконец, вида  $n$ , в контейнере с номером  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ). Все числа  $a_{ij}$  в диапазоне от 1 до  $2 \cdot 10^9$  включительно.

### Формат выходных данных

Запишите наименьшее количество операций, необходимое для сортировки мусора по контейнерам.

### Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	20	$n = 2$		баллы
2	20	$n = 3$	1	баллы
3	20	$n = 4$	1, 2	баллы
4	40	$1 \leq n \leq 10$	1, 2, 3	баллы

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 1 2 1 1 2 2 2	8