

## Задача А. Раскраска в три цвета

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Сколько способов покрасить  $n$  различных домов в три цвета —  $c_1$  домов в красный,  $c_2$  в синий и  $c_3$  в зелёный?

### Формат входных данных

В единственной строке ввода заданы через пробел три целых числа  $c_1$ ,  $c_2$  и  $c_3$  ( $0 \leq c_1, c_2, c_3 \leq 20$ , кроме того, их сумма  $n = c_1 + c_2 + c_3 \leq 20$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите искомое количество способов.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1 1	6
2 1 1	12
0 1 2	3

## Задача В. Беспорядки

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В комбинаторике *беспорядком* называется перестановка, в которой ни один элемент не стоит на своём месте. К примеру, перестановка 2 3 1 — это беспорядок из трёх элементов, а 1 4 2 3 беспорядком не является, так как единица стоит на своём месте.

Сколько существует беспорядков размера  $n$ ?

### Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 20$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите количество беспорядков из  $n$  элементов.

### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2	1

## Задача С. Рекорды в перестановках

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Рассмотрим последовательность  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Её элемент  $a_l$  называется *рекордом*, или *рекордной величиной*, если для всех  $i < l$  верно  $a_i < a_l$ . Иными словами, рекордная величина — строго максимальная из всех, встречающихся от начала последовательности до неё самой, включительно.

В этой задаче мы будем исследовать количество рекордных величин в перестановках. К примеру, в перестановке 3 1 6 5 2 8 7 4 три рекордных величины — это числа 3, 6 и 8.

Сколько существует перестановок из  $n$  элементов, которые содержат ровно  $k$  рекордов?

### Формат входных данных

В первой строке заданы через пробел два целых числа  $n$  и  $k$  ( $0 \leq n, k \leq 20$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите искомое количество перестановок.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1	1
2 1	1
2 2	1

## Задача D. Развалинка в метро

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Сегодня вечером в метрополитене пройдёт новая игра — развалинка. Правила очень сложные. В общих чертах, участникам следует по определению придумать слово, подходящее под него, и выбрать правильное слово из всех слов, данных командами и милицией.

А ещё снято ограничение на размер команды — теперь участвовать можно хоть поодиночке, хоть сразу всем населением Санкт-Петербурга вместе — а это целых  $N$  существ! А перед игрой стражи порядка переставляют участников между командами, оставляя неизменными только размеры команд.

Горожане хотят подсчитать число способов, которыми они могут разбиться на команды, считая разбиения, которые милиционеры могут перевести друг в друга, одинаковыми.

### Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 2000$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число — искомое число способов. Так как оно может получиться довольно большим, Вам следует вывести его остаток при делении на 12345.

### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
10	42

## Задача Е. Композиции

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

*Композицией* целого неотрицательного числа  $n$  называется представление его в виде суммы целых положительных слагаемых. Композиции, отличающиеся порядком слагаемых, считаются различными; этим композиции отличаются от разбиений числа на слагаемые.

Например, существует четыре композиции числа 3:

$$\begin{aligned}3 &= 3 \\3 &= 2 + 1 \\3 &= 1 + 2 \\3 &= 1 + 1 + 1\end{aligned}$$

Сколько композиций числа  $n$  содержат ровно  $k$  слагаемых?

### Формат входных данных

В первой строке ввода заданы через пробел два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 60$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите одно число — количество композиций числа  $n$ , состоящих ровно из  $k$  слагаемых.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 1	1
3 2	2
3 3	1

## Задача F. Количество разбиений

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Сколько существует разбиений числа  $n$  на слагаемые, содержащих хотя бы одно число  $k$ ?

Каждое разбиение должно содержать только натуральные числа. Разбиения, отличающиеся только порядком слагаемых, считаются одинаковыми.

### Формат входных данных

В первой строке заданы через пробел два целых числа  $n$  и  $k$  ( $0 \leq n, k \leq 100$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите искомое количество разбиений.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1	1
4 2	2
6 1	7

## Задача G. Сколько лестниц?

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Назовём *лестницей* длины  $L$  и высоты  $H$  последовательность чисел  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_L$  такую, что:

- $a_0 = 0, a_L = H$ ;
- для любого  $0 < i \leq L$  либо  $a_i = a_{i-1} + 1$ , либо  $a_i = a_{i-1} + 2$ .

По заданным  $L$  и  $H$  найдите количество различных лестниц длины  $L$  и высоты  $H$ . Лестницы считаются различными, если соответствующие им последовательности различаются хотя бы в одном элементе.

### Формат входных данных

В единственной строке ввода заданы два числа  $L$  и  $H$  через пробел ( $1 \leq L, H \leq 15$ ).

### Формат выходных данных

Выведите в единственной строке одно число — количество лестниц длины  $L$  и высоты  $H$ .

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1	1
2 3	2

## Задача Н. Ещё о лестницах

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Назовём *лестницей* длины  $L$  и *высоты*  $H$  последовательность чисел  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_L$  такую, что:

- $a_0 = 0, a_L = H$ ;
- для любого  $0 < i \leq L$  либо  $a_i = a_{i-1} + 1$ , либо  $a_i = a_{i-1} + 2$ .

Назовём *рельефом* длины  $L$  и *высоты*  $H$  последовательность чисел  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_L$  такую, что для любого  $0 \leq i \leq L$  верно  $0 \leq b_i \leq H$ .

Будем говорить, что *лестница*  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_L$  *ложится на рельеф*  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_L$ , если для любого  $0 \leq i \leq L$  верно  $a_i \geq b_i$ .

По заданным  $L, H$  и рельефу найдите количество различных лестниц длины  $L$  и высоты  $H$ , лежащих на этот рельеф. Лестницы считаются различными, если соответствующие им последовательности различаются хотя бы в одном элементе.

### Формат входных данных

В первой строке ввода заданы два числа  $L$  и  $H$  через пробел ( $1 \leq L, H \leq 20$ ). Во второй строке заданы  $L + 1$  чисел  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_L$  через пробел — данный рельеф.

### Формат выходных данных

Выведите в единственной строке одно число — количество лестниц длины  $L$  и высоты  $H$ , лежащих на данный рельеф.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 1 0 0	1
2 3 0 0 1	2
3 4 0 2 0 1	1

## Задача I. Цыплята

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Откуда берутся цыплята? Вероятно, вы тоже когда-либо задавались этим вопросом. Возможно, вы даже прочитали ответ на этот вопрос в какой-нибудь книге. Но, как говорится, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.

В этой задаче мы рассмотрим разновидность матрёшки — курочку-наседку. Эта игрушка состоит из нескольких частей:

- Самая внешняя оболочка матрёшки — сама курочка.
- $n$  яиц, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ . Каждое яйцо разбирается, так что в него можно что-нибудь положить.
- $n$  цыплят, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ . Цыплята не разбираются.

В собранном виде каждый цыплёнок лежит в отдельном яйце, а все яйца лежат в курочке. Не разрешается класть яйца внутрь других яиц, класть нескольких цыплят в одно яйцо или же никуда не класть каких-то цыплят.

Каждый цыплёнок характеризуется своим размером  $c_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ). Аналогично, каждое яйцо характеризуется своим размером  $e_j$  ( $1 \leq j \leq n$ ). Цыплёнок с номером  $i$  можно положить в яйцо с номером  $j$  тогда и только тогда, когда  $c_i \leq e_j$ .

Ваша задача — подсчитать количество способов собирать игрушку, то есть количество способов расположить цыплят по отдельным яйцам. Два способа считаются разными, если в них какой-нибудь цыплёнок лежит в яйцах с разным номером.

### Формат входных данных

В первой строке задано целое число  $n$  — количество цыплят и яиц ( $1 \leq n \leq 12$ ). В второй строке через пробел записаны  $n$  целых чисел  $c_1, c_2, \dots, c_n$  — размеры цыплят ( $1 \leq c_i \leq 100$ ). В третьей строке через пробел записаны  $n$  целых чисел  $e_1, e_2, \dots, e_n$  — размеры яиц ( $1 \leq e_i \leq 100$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите единственное целое число — количество способов расположить цыплят по отдельным яйцам.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 1 2 3 3 3 1	2
4 1 1 1 1 100 100 100 100	24
4 100 100 100 100 1 1 1 1	0
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	512

## Задача J. Два типа скобок

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Определим по индукции множество  $\mathcal{S}$  *правильных скобочных последовательностей* из двух типов скобок:

- $\varepsilon \in \mathcal{S}$  (пустая строка)
- $A \in \mathcal{S} \Rightarrow (A) \in \mathcal{S}$
- $A \in \mathcal{S} \Rightarrow [A] \in \mathcal{S}$
- $A \in \mathcal{S}, B \in \mathcal{S} \Rightarrow AB \in \mathcal{S}$

Пусть теперь  $\mathcal{S}_n$  — это множество *правильных скобочных последовательностей* из  $2n$  символов —  $n$  открывающих и  $n$  закрывающих скобок.

По данному  $n$  найдите количество элементов множества  $\mathcal{S}_n$ .

### Формат входных данных

В первой строке задано целое число  $n$  ( $0 \leq n \leq 20$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите  $k$  — количество элементов множества  $\mathcal{S}_n$ .

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1	2
2	8