

**Отборочный этап олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по общеобразовательному предмету «Информатика», 2015 г.
10-11 классы. Вариант 1.**

Задача 1: Числа Стирлинга (10 баллов)

Примеры входного файла	Примеры выходного файла
1 1	1
5 3	25

Число неупорядоченных разбиений n -элементного множества на k непустых подмножеств задается числом Стирлинга 2-го рода $S(n, k)$. По определению полагают: $S(0, 0) = 1$, $S(0, k) = S(n, 0) = 0$. Очевидно, что $S(n, 1) = 1$, $S(n, n) = 1$, $S(n, k) = 0$ при $k > n$. Основное рекуррентное соотношение для чисел Стирлинга 2-го рода имеет вид:

$S(n, k) = S(n-1, k-1) + k S(n-1, k)$. Для заданных чисел n и k вычислить число Стирлинга 2-го рода $S(n, k)$.
Входные данные. Входной файл содержит одну строку, в которой записаны два целых числа n и k ($1 \leq n, k \leq 10^9$).

Выходные данные. В выходной файл вывести одно целое число – значение вычисленного числа Стирлинга 2-го рода.

Задача 2: Шифрование (20 баллов)

Примеры входного файла	Примеры выходного файла
1 ABCD	EDCB
3 YO THERE.	CHUNKWBR.
1 .DOT	UPEA
14 ROAD	ROAD
1 SNQZDRQDUDQ	REVERSE_ROT

Пусть алфавит некоторого языка задан в виде строки "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ_", которая в дальнейшем будет называться алфавитной строкой. Для алфавитной строки определим операцию циклического сдвига вправо на n позиций. Например, циклический сдвиг алфавитной строки вправо на 1 (одну) позицию приведет к следующей последовательности действий: 'A'→'B', 'B'→'C', ..., 'Z'→'_' , '_'→'!' и '!'→'A'.

А циклический сдвиг алфавитной строки вправо на

3 (три) позиции приведет к следующей последовательности действий: 'A'→'D', 'B'→'E', ..., '!'→'C'. Предлагается метод шифрования слов (т. е. строк) над заданным алфавитом, состоящий из двух шагов. На первом шаге выполняется реверс слова, а на втором шаге выполняется циклический сдвиг алфавитной строки вправо на n позиций и символы реверсированного слова заменяются сдвинутыми символами алфавитной строки. Например, строка "ABCD" после реверса примет вид "DCBA", а после циклического сдвига алфавитной строки вправо на 1 (одну) позицию примет вид "EDCB". Реализовать описанный метод шифрования.

Входные данные. Входной файл содержит одну строку, в которой записано целое число n ($1 \leq n \leq 27$) – параметр сдвига и слово над заданным алфавитом. Длина слова не превышает 40 символов.

Выходные данные. В выходной файл вывести зашифрованное слово.

Задача 3: Количество множеств (15 баллов)

Примеры входного файла	Примеры выходного файла
9 3 23	1
9 3 22	2
10 3 28	0

Рассмотрим множество целых положительных чисел меньших или равных некоторому числу n . Обозначим через k и s количество и сумму элементов множества соответственно. Для $n = 9$, $k = 3$ и $s = 23$ будем иметь одно такое множество: {6, 8, 9}. Для $n = 9$, $k = 3$ и $s = 22$ таких множеств будет уже два: {5, 8, 9} и {6, 7, 9}. Подсчитать, сколько существует различных множеств для заданных n ,

k и s .
Входные данные. Входной файл содержит одну строку, в которой записаны три целых числа: n ($1 \leq n \leq 20$) – максимальный элемент множества, k ($1 \leq k \leq 10$) – количество элементов множества и s ($1 \leq s \leq 155$) – сумма элементов множества.
Выходные данные. В выходной файл вывести одно целое число – количество полученных множеств.

Задача 4: Треугольник Паскаля (25 баллов)

Сформируем таблицу, в которой n -я строка содержит биномиальные коэффициенты степени n :

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
...

```

В этой таблице каждое число внутри равно сумме двух чисел: стоящего выше и стоящего левее. Такую таблицу называют треугольником Паскаля. Если в приведенном треугольнике Паскаля заменить 3-ю строку новыми значениями: <13, 2, 5, 7>, то 4-я строка примет вид: <13, 15, 7, 12, 7>, а 2-й элемент в 6-й строке будет равен 50. Заметим, что нумерация строк и элементов в строке начинается с 0. Определить k -е значение в n -й строке модифицированного треугольника Паскаля, если заменить существующие значения в m -й строке на новые, и продолжить построение треугольника Паскаля обычным образом.

Примеры входного файла	Примеры выходного файла
3 13 2 5 7 6 2	50
0 2 15 6	10010

Входные данные. Первая строка входного файла содержит целое число m ($1 \leq m \leq 50000$) – номер заменяемой строки. Вторая строка входного файла содержит $m + 1$ целых чисел – новые значения в m -й строке (каждое число не более 1000). В третьей строке входного файла записаны два целых числа: n ($m < n \leq 200000$) – номер строки и k ($0 \leq k \leq n$) – номер элемента в n -й строке.

Выходные данные. В выходной файл вывести одно целое число – k -е значение в n -й строке модифицированного треугольника Паскаля.

Задача 5: Стражники (30 баллов)

Примеры входного файла	Примеры выходного файла
4 0:(1) 1 1:(2) 2 3 2:(0) 3:(0)	1
5 3:(3) 1 4 2 1:(1) 0 2:(0) 0:(0) 4:(0)	2

Неориентированный граф G определяется как пара (V, E) , где V – множество вершин или узлов, а E – множество ребер. В графе G каждое ребро определяет непрерывную линию, соединяющую две вершины. Дерево T – это связный ациклический граф. Связность означает наличие путей между любой парой вершин, ациклическость – отсутствие циклов и то, что между парами вершин имеется только по одному пути. Карта дорог средневекового города образуют дерево. Требуется расставить минимальное количество стражников в вершины дерева дорог так, чтобы они могли обозревать все дороги.

Входные данные. В первой строке входного файла записано одно целое число N ($3 \leq N \leq 1500$) – число вершин дерева. В следующих N строках даны

описания вершин в следующем формате: $v:(m) u_1 u_2 \dots u_m$, где v – номер вершины (номера вершин – целые числа от 0 до $N - 1$); m – число ребер, не учтенных ранее; $u_1 u_2 \dots u_m$ – номера вершин, соединенных с вершиной v ребром (учитываются только те ребра, которые не были описаны ранее). Заметим, что каждое ребро появляется в входных данных ровно один раз. Список $u_1 u_2 \dots u_m$ может быть пустым, если все ребра для вершины v были описаны ранее.

Выходные данные. В выходной файл вывести одно целое число – минимальное количество стражников.