

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ
2012–2013

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады: ИНФОРМАТИКА

Задача 1 (5 баллов)

Написать программу для поиска, по заданному N ($0 \leq N \leq 10^9$), последней цифры у N -го числа Фибоначчи.

	Пример 1:	Пример 2:
Формат входного файла (fib.in): В строке содержится натуральное число N ($N \leq 10^9$).	fib.in 10	fib.in 11
Формат выходного файла (fib.out): Выведите в одной строке последнюю цифру числа с заданным порядковым номером.	fib.out 4	fib.out 5

Пояснение: числа Фибоначчи: 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 и т.д.

Для $n=10$: последняя цифра у 10-го числа равна 4.

Для $n=11$: последняя цифра у 11-го числа равна 5.

Задача 2 (5 баллов)

Написать программу, которая найдет наименьшее и наибольшее числа, состоящие из тех же цифр, что и заданное натуральное число N .

	Пример 1:	Пример 2:
Формат входного файла (data.in) В строке содержится натуральное число N ($N \leq 2 \cdot 10^9$).	data.in 8041	data.in 851
Формат выходного файла (result.out) Выведите в одной строке наименьшее, а через пробел – наибольшее число.	result.out 1048 8410	result.out 158 851

Задача 3 (10 баллов)

Вы работаете в фирме, занимающейся разработкой компьютерных игр. Сейчас вы занимаетесь разработкой новой компьютерной игры "Атака летающих тарелок". По сюжету игры на планету Зумла приземляются летающие тарелки, и их надо уничтожить. Игрок управляет лазерной пушкой. Для того, чтобы произвести выстрел он указывает две точки на поверхности Зумлы (которая в игре считается плоской), через которые должен проходить лазерный луч (который является прямой).

Вы должны написать программу, определяющую, какие летающие тарелки были уничтожены выстрелом.

	Пример:
Формат входного файла: Первая строка входного файла input.txt содержит целое число n ($1 \leq n \leq 30000$) - число приземлившихся летающих тарелок. Вторая строка содержит числа $xr1, yr1, xr2, yr2$ - координаты точек, через которые проходит лазерный луч. Далее идут n строк, каждая из которых содержит описание одной летающей тарелки в формате $x_i y_i r_i$, где x_i, y_i - координаты центра, r_i - радиус тарелки. Все числа целые и не превосходят по модулю 10000. Радиусы летающих тарелок - целые и	input.txt 2 0 0 1 1 2 2 100 1000 1000 1

положительные. Летающие тарелки могут касаться и пересекаться.	
Формат выходного файла: В первую строку выходного файла output.txt выведите количество уничтоженных летающих тарелок. Во вторую строку выведите номера уничтоженных летающих тарелок в возрастающем порядке. Тарелка считается уничтоженной, если она имеет хотя бы одну общую точку с лазерным лучом.	output.txt 2 1 2

Задача 4 (15 баллов)

Начинающий огородник сделал грядку прямоугольной формы размером N на M клеток и в каждую клетку он может посадить одно растение. Он принял решение заняться выращиванием моркови, но у нее есть вредители, отпугивать которых огородник решил при помощи укропа. Одно растение укропа может защитить до 8 своих соседей (соседними растениями являются те, что растут в соседних клетках по вертикали, по горизонтали или по диагонали). У огородника есть K семян укропа. Помогите огороднику ответить на вопрос: сколько максимально можно вырастить моркови, затратив наименьшее количество семян укропа, при условии, что каждая морковь будет защищена укропом и как для этого нужно посадить на грядке морковь и укроп (огородника устроит любой допустимый вариант).

	Пример:
Формат входного файла (data.in): В файле через пробел записаны три числа: N , M (размеры грядки) и K (количество семян укропа).	data.in 4 6 3
Формат выходного файла (result.out): В первой строке число: максимальное количество моркови. В следующих N строках содержится по M символов (в каждой строке). Символ «Y» – если в клетке нужно посадить укроп, «M» – морковь, «.» – если клетка останется пустой.	result.out 18 MMMMMM MYMMYM MMMMMM MYM...

Задача 5 (15 баллов)

Написать программу, решающую строковые уравнения.

Для строк введены две операции:

- операция сложения (конкатенация строк): $abc + def = abcdef$
- операция умножения строк: $abc * de = adebdecde$

Необходимо решить уравнение с одной неизвестной строкой.

	Пример:
Формат входного файла (data.in): В файле записано уравнение, в котором использованы маленькие буквы английского алфавита для задания строк, знак «+» для операции сложения, знак «*» для операции умножения. Неизвестная строка обозначена знаком «?».	data.in $xy+xy*?+xy=xуххуухухуху$
Формат выходного файла (result.out): Искомая строка.	result.out хуух