

**Информатика, 9 – 11 классы, муниципальный этап
Практический тур**

Памятка участнику

- *На туре разрешается пользоваться только письменными принадлежностями и предоставленным компьютером.*
- *Апелляция по результатам практического тура не предусмотрена, но участник имеет право присутствовать при тестировании сданного им решения.*
- ***Время решения задач практического тура – 5 часов.***
- ***Результат будет определяться как арифметическая сумма за 4 лучшие задачи.***
- *Решение задач практического тура предусматривает ввод исходных данных из файла и вывод результатов в файл. Все файлы являются текстовыми.*
- *Время работы программы на любом тесте не может превышать 1 секунду.*
- *Файл исходных данных находится в текущем каталоге. Выходной файл также должен находиться в текущем каталоге.*
- *Формат входного и выходного файлов определен в условии задач.*
- *В первой строке файла с решением необходимо поместить комментарий с указанием фамилии, имени, класса и образовательной организации участника, а также задать идентификатор и название решаемой задачи.*
- ***Не забывайте периодически сохранять файлы!***

Задача А. Шпион, выйди вон! (15 баллов)

В кабачке у Болванщика кипела жизнь – народ праздновал День независимости, правда от кого народ стал независимым и зачем, никто не задумывался. Всего на праздник в Зазеркалье было приглашено K человек. Чтобы отследить их перемещения, был заведен толстый журнал, в котором указывалась фамилия человека и время его прихода (ухода). Таким образом, в журнале должно быть $2 \cdot K$ строк (каждый человек один раз пришел, один раз ушел). К неопишуемому ужасу охраны Черной Королевы, строк оказалось $2 \cdot K - 1$, то есть кто-то вошел, но не вышел и явно замыслил недоброе: то ли стащить десерт, то ли узнать секреты приготовления боевой гречки. «Алиса, тебе поручается важнейшая миссия», – тихо прошептала Черная Королева, – «найди мне фамилию шпиона».

Помогите Алисе по списку фамилий найти ту, которая встречается только один раз.

Формат входного файла input.txt:

В первой строке располагается число: N – количество фамилий в списке (N – нечетно). Каждая фамилия, кроме одной, встречается ровно два раза, фамилии разных людей не совпадают.

В следующих N строках располагаются фамилии граждан, упорядоченные по времени их прихода и ухода. Фамилия – уникальная последовательность любых символов (кроме пробела) длиной не более 50 знаков.

Формат входного файла output.txt:

В единственной строке выведите фамилию человека, которая встречается только один раз.

input.txt	output.txt
5 Кролик Чупакабра Кролик Соня2 Соня2	Чупакабра

Особенности тестов:

- количество гостей не более 101 (5 тестов);
- количество гостей не более 1001 (5 тестов);
- количество гостей не более 10001 (5 тестов).

Задача В. Страшный сон Чупакабры! (20 баллов)

Однажды Чупакабре приснился страшный сон, не то чтобы он был вещий, нет, просто страшный! Будто получил он на экзамене по хоровому пению не Y баллов, а всего лишь X . И так стало стыдно Чупакабре, как теперь в глаза людям смотреть? Поэтому решил он перевести число X в такую систему счисления, чтобы стало оно «красивым». Красивым считается число, если оно состоит из нескольких цифр (более одной) и читается одинаково как слева направо, так и справа налево. Чтобы не перенапрячь мозги во время перевода числа X , Чупакабра решил ограничить числом N максимальное основание системы счисления, в которой искать красивые числа.

Помогите Чупакабре найти все основания систем счисления (от 2 до N), в которых число X станет красивым.

Формат входного файла input.txt:

В единственной строке располагаются два числа: X – количество баллов, набранных на экзамене, и N – максимальное основание системы счисления для поиска красивых чисел.

Формат входного файла output.txt:

В единственной строке выведите через пробел в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых число X будет красивым (симметричным и состоящим более, чем из 1 цифры). Если таких оснований нет, то выведите число 0.

input.txt	output.txt
5 36	2 4 {5 = (101) ₂ , 5 = (11) ₄ }
2 2	0

Особенности тестов:

- $1 \leq X \leq 30\,000$, $2 \leq N \leq 10$ (10 тестов);
- $1 \leq X \leq 30\,000$, $2 \leq N \leq 36$ (5 тестов);
- $1 \leq X \leq 2\,000\,000\,000$, $2 \leq N \leq 36$ (5 тестов).

Задача С. Игра в танчики (25 баллов)

Как обычно вечером Рыжий Лис и Чупакабра вместо того, чтобы писать программы на ассемблере или читать классическую литературу, игрались в самую знаменитую игру в Зазеркалье – Танчики. Чтобы исключить фактор жульничества, друзья записывали все ходы на длинном рулоне бумаги, напоминавшем пергамент. После завершения игры разразился горячий спор, сколько же танчиков осталось «в живых».

Помогите Чупакабре и Лисенку определить номера танков, которые остались в конце игры.

Правила игры в Танчики:

Имеется игровое поле размера $N \times M$ клеток. Каждая клетка может быть пустой, содержать танк или стену двух типов: кирпичную (можно взорвать) или гранитную (нельзя уничтожить). Танками можно управлять, давая им одну из команд:

- U – переместить танк на клетку вверх;
- D – переместить танк на клетку вниз;
- L – переместить танк на клетку влево;
- R – переместить танк на клетку вправо;
- F – выстрелить в направлении последнего перемещения.

Получив команду перемещения, танк сдвигается в клетку в указанном направлении. Если клетка содержит стену или танк вышел за пределы карты, то он взрывается и больше в игре не участвует. Если в клетке назначения находится другой танк, то оба танка взрываются и не участвуют в дальнейшей игре. Погибший танк не является препятствием для остальных танков или выстрела. Если танк получает команду F – выстрелить, то он стреляет лазерным лучом в направлении последнего перемещения данного танка. Если на пути луча встречается кирпичная стена или другой танк, то они уничтожаются, если встречается гранитная стена, то ничего не разрушается.

Формат входного файла input.txt:

В первой строке располагаются два числа: N и M – размер карты игрового поля ($2 \leq N, M \leq 100$).

В следующих N строках располагается по M символов, задающих карту игрового поля:

- ‘.’ – клетка пуста;
- ‘#’ – клетка содержит гранитную (непробиваемую) стену;
- ‘@’ – клетка содержит кирпичную (пробиваемую) стену;
- ‘1’..’9’ – танк с указанным номером. Первоначально танки ориентированы вверх.

В следующей строке находится число K – количество команд в протоколе игры ($0 \leq K \leq 10000$).

В следующей строке располагаются K символов (‘L’, ‘R’, ‘U’, ‘D’, ‘F’), которые управляющий очередным танком. Перебираются только «живые» танки в порядке возрастания их номеров. Например, в начале игры было 4 танка с номерами 1, 2, 3, 4. То первая команда из протокола игры принадлежит танку №1, вторая - №2, третья - №3, четвертая - №4, пятая – снова №1 и так далее по кругу. Как только танк №2 погибает, то перебор идет без него (1, 3, 4, 1, 3, 4, 1...).

Формат входного файла output.txt:

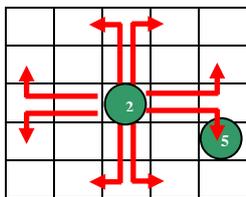
В единственной строке выведите через пробел в порядке возрастания номера всех оставшихся в живых танков или 0, если их не осталось.

input.txt	output.txt
<pre> 7 8 ...#...# .2.@.#.# .###.#.#@.. @#####3.# 1##### 18 URRFUULLLULFFLUDUR </pre>	<pre> 1 Танки обозначены разным цветом, цвет команды соответствует цвету танка. После выстрела танка 1 погибает танк 2, а после команды D танк 3 врезается в стену и тоже погибает. Оставшиеся команды выполняет танк номер 1. </pre>
<pre> 7 8 ...#...# .2.@.#.# .###.#.#@.. @#####3.# 1##### 16 ULUFDUUDFUULLDL </pre>	<pre> 0 После нескольких ходов танк 1 врезается в танк 2, оба прекращают выполнение программы, танк 3 погибает, врезавшись в кирпичную стену. </pre>

Задача D. Джакузи у Кузи (30 баллов)

Домовенок Кузя приобрел в супермаркете новомодную иноземную систему гигиены – джакузи. На радостях от покупки Кузя решил сразу ее испытать, даже не читая инструкции (у нас в Зазеркалье всегда так делается). Будучи от природы гениальным инженером, Кузя запустил систему, вода стала быстро набираться в джакузи. Пока Кузя в инструкции пытался найти, как выключить систему, вода перелилась через край и залила весь пол – теперь добраться до крана можно только перепрыгивая по листьям кувшинок, выросших на образовавшемся болоте. Чтобы избежать всемирного потопа и выключить воду в джакузи, Кузя пригласил своего лучшего друга Чупакабру – гениального инженера-сантехника. Так как в детстве Чупакабра прогуливал физкультуру, то прыгать он умеет весьма своеобразно – буквой «Г», как шахматный конь, а плавать так и не научился. Чтобы спасти Зазеркалье от потопа, Чупакабра должен «доскакать» по листьям кувшинок до джакузи и выключить подачу воды.

Друзья достали карту получившегося болота и внимательно изучали маршруты следования, за этим занятием их и застала Алиса. «Всем добрый день», – радостно сказала она. «Кому добрый, а кому – нет», – проворчал Чупакабра, – «лучше помоги нам спасти мир от потопа, новый ковчег-то мы не осилим». Болото разбито на клетки, каждая содержит либо воду (обозначенную на карте 0), либо кувшинку (обозначенную на карте числом от 1 до 9), джакузи и точка старта для простоты тоже обозначены 0, но их координаты заранее известны. Число на кувшинке обозначает количество печенек (в штуках), которые на ней лежат (Кузя разложил их, чтобы Чупакабра во время прыжков не отощал).



Чупакабра, прыгая от кувшинки к кувшинке, собирает угощение и получает от этого истинное наслаждение, поэтому может путешествовать к крану не самым коротким путем. Но его большой вес приводит к тому, что прыгнуть второй раз на кувшинку становится невозможным.

Помогите друзьям найти «оптимальный» путь к джакузи, путешествуя исключительно по листьям кувшинок и собрав по пути максимальное количество печенек, тем самым спасти мир от сырости!

Формат входного файла input.txt:

В первой строке располагаются два числа N и M – размер карты болота ($2 \leq N, M \leq 40$).

Во второй строке четыре числа: S_i, S_j – координаты старта Чупакабры, F_i, F_j – координаты джакузи.

В следующих N строках располагаются по M чисел, разделенных пробелом – карта болота.

Формат входного файла output.txt:

В единственной строке выведите максимальное количество печенек, которое сможет собрать Чупакабра, добираясь до заветного крана или 0, если добраться невозможно.

input.txt	output.txt
<pre> 6 7 1 1 6 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 7 0 0 0 0 5 0 0 0 0 </pre>	<p>16</p> <p>Существует два пути к джакузи: суммой $1+3+5+7=16$ и суммой $1+1+7=9$</p>

6 7	0
1 1 6 7	
0 0 0 0 0 0 0	
0 0 0 1 0 0 0	
0 1 0 0 0 1 0	
0 0 0 0 0 0 0	
3 0 0 0 0 0 0	
0 0 5 0 0 0 0	

Особенности тестов:

- 5 секунд на тест;
- количество кувшинок, выросших на болоте не более K ($0 \leq K \leq 25$).

Задача Е. Путь в Тайную комнату (35 баллов)

«Знать путь и пройти его – не одно и то же», – задумчиво молвила Белая Королева, – «а мы и путь-то не знаем! Я поручаю тебе, Алиса, найти кратчайший путь к Тайной комнате, где по приданию, лежит страшное оружие Мордора под названием Grechka Novichok. Пришло время уничтожить его, иначе все коты и все морские свинки могут погибнуть». Тайная комната была расположена в подземелье замка Черной Королевы – сосредоточении страха и ужаса Зазеркалья. Подземелье представляло собой прямоугольник размером $N \times M$ клеток. Каждая клетка может быть проходимой, непроходимой и зачарованной. В зачарованных клетках был заколдованный пол, который становился твердым только один раз в K единиц времени (при этом число K было заранее известно, но может быть разным для разных клеток), в остальное время пол отсутствовал. Алиса рассчитала, что она тратит ровно одну единицу времени на пересечение любой клетки, кроме непроходимой. В тот момент, когда Алиса начнет свое путешествие, магические часы установятся в 0. Если Алиса подошла в момент времени $t = 4$ к зачарованной клетке с $K = 3$, ей придется подождать 2 единицы времени до $t = 6$, когда магический пол станет твердым и Алиса сможет по нему пройти (за 1 единицу времени). Если Алиса подойдет к этой клетке в момент времени $t = 9$, то ждать не придется. Алиса может перемещаться в четыре стороны, при условии, что в указанном направлении клетка существует, и она проходима или пол зачарованной клетки в данный момент твердый.

Помогите Алисе найти кратчайший путь к Тайной комнате ЧК.

Формат входного файла input.txt:

В первой строке располагается два числа N и M – размер подземелья.

Во второй строке располагаются четыре числа:

S_i, S_j – координаты старта Алисы, F_i, F_j – координаты Тайной комнаты.

Далее располагается N строк. Каждый строка содержит по M символов, которые обозначаются:

- ‘.’ – клетка проходима;
- ‘#’ – клетка непроходима;
- ‘2’..’9’ – клетка зачарована магией с указанным периодом.

Формат входного файла output.txt:

В единственной строке выведите минимальное время, которое потребуется Алисе, чтобы добраться до Тайной комнаты или -1 , если добраться невозможно.

input.txt	output.txt
7 10 1 1 7 10 ..#.....#. ..#...#.#. ..3...#... #9###.###2 ...#...##. ...#...#... ...3...4..	18 Алисе потребуется 3 единицы времени, чтобы добраться до клетки [3,2], в соседний портал с $K = 3$ она не успеет, придется ждать до времени 6. На 6 единице, она преодолет портал и окажется в клетке [3,4] в момент времени 7.
	0 1### 9 10 11 12 13### 0
	1 2### 8 9 10### 14### 18
	2 3 3 7 8 9### 15 16 17
	### 9 ##### 10##### 2
	11 10 11### 12 11 12##### 19
	12 11 12### 13 12 13### 18 19
	13 12 13 3 14 13 14 4 17 18

<pre> 7 11 2 1 7 10 ..#.....#.. ..#.....#.. ...3.....#.. #9###.###2. ...#...### ...#...#... ...3...#... </pre>	<p>-1</p>
<pre> 7 10 2 5 7 10 ..#...#.#. ..2...2.#. ..#...#... #7##2###2 ...#...##. ...#...6.. ...3...#.. </pre>	<p>11</p>

Особенности тестов:

- зачарованные клетки не могут располагаться непосредственно рядом друг с другом, касание по диагонали допускается;
- $2 \leq N \leq 50$, зачарованных клеток нет (10 тестов);
- $2 \leq N, M \leq 100$, зачарованные клетки есть (10 тестов);
- $2 \leq N, M \leq 200$, зачарованные клетки есть (10 тестов);
- $2 \leq N, M \leq 1000$, зачарованные клетки есть (5 тестов).