

# Кубок ТамТЭК

## Задачи заочного этапа

### Задача А — Гистограмма

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

Вовочка ломает систему безопасности Пентагона. Для этого ему понадобилось узнать, какие символы в секретных зашифрованных посланиях употребляются чаще других. Для удобства изучения Вовочка хочет получить графическое представление встречаемости символов. Поэтому он хочет построить гистограмму количества символов в сообщении. Гистограмма это график, в котором каждому символу, встречающемуся в сообщении хотя бы один раз, соответствует столбик, высота которого пропорциональна количеству этих символов в сообщении.

### Формат входных данных

На вход подается зашифрованный текст сообщения. Он содержит строчные и прописные латинские буквы, цифры, знаки препинания ("!", "?", ":", ";", ",", "(", ")"), пробелы и переводы строк. Размер входных данных не превышает  $10^4$  байт. Текст содержит хотя бы один непобельный символ. Все строки не длинее 200 символов.

### Формат результата

Для каждого символа с кроме пробелов и переводов строк выведите столбик из символов "#", количество которых должно быть равно количеству символов с в данном тексте. Под каждым столбиком напишите символ, соответствующий ему. Отформатируйте гистограмму так, чтобы нижние концы столбиков были на одной строке, первая строка и первый столбец были непустыми. Не отделяйте столбики друг от друга. Отсортируйте столбики в порядке увеличения кодов символов.

### Примеры

Входные данные	Результат работы
Hello, world!	<pre># ## ##### !,Hdelorw</pre>
Twas brillig, and the slithy toves Did gyre and gimble in the wabe; All mimsy were the borogoves, And the mome raths outgrabe.	<pre># # # # # # # # # # # # ### #### ## ##### ##### ##### ##### ## # # ##### ### ##### ,.;ADTabdeghilmnorstuvwyy</pre>

## Задача В — Цветные нули

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

Толик только что узнал, что на свете существует двоичная система счисления. Обрадованный этим, он записал в столбик двоичные формы чисел  $1, 2, \dots, n$ . Получились числа  $1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, \dots$ . После этого он стер все написанные единицы и стал изучать расположение нулей. Он выбрал число  $k$  и в каждой строке, идя слева направо, выделил красным цветом каждый  $k$ -ый ноль, начиная с первого. Таким образом, оказались выделенными нули с номерами  $1, k+1, 2k+1, \dots$ . Например если  $k = 2, n = 56$  то получились бы такие строки: 1 10 11 100 101 110 111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111 10000 10001 10010 10011 10100 10101 10110 10111 11000 11001 11010 11011 11100 11101 11110 11111 100000 100001 100010 100011 100100 100101 100110 100111 101000 101001 101010 101011 101100 101101 101110 101111 110000 110001 110010 110011 110100 110101 110110 110111 111000 Теперь Толику интересно, сколько же ноликов он выделил. Помогите ему их посчитать.

### Формат входных данных

На вход подаются два числа  $n$  и  $k$ , где  $n$  больше нуля и меньше 2147483648, а  $k$  больше нуля и не превосходит 30.

### Формат результата

Необходимо вывести одно число – количество красных нулей.

### Примеры

Входные данные	Результат работы
4 1	3
56 2	74

## Задача С — Робот

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

Некоторый заводской цех представляет собой прямоугольник размером  $M$  на  $N$  метров ( $1 < M, N \leq 30$ ). Инженер-конструктор Петя создал робота, который может перемещаться по территории цеха и выполнять некоторую общественно-полезную работу. Робот может перемещаться только по плитам, размером 1 на 1 метр, которыми выложен пол цеха, и только параллельно осям координат. У робота есть 4 регистра состояния,  $A, B, C$  и  $D$ . Каждый регистр может принимать одно из двух значений – TRUE или FALSE. На некоторых плитках цеха стоят радио-триггеры, которые переключают состояние каких-то регистров робота. Также на некоторых других плитках могут находиться радиомаяки, которые в зависимости от истинности формулы, соответствующей данному маяку, заставляют робота повернуть на 90 градусов налево или направо. В случае истинности совершается поворот направо. Спецслужбы заинтересовались разработкой Пети, и решили проверить пригодность робота для работ в условиях радиации, под водой, в кратерах вулканов, на других планетах и много где еще. Для испытаний из цеха было вынесено все оборудование, поставлено некоторое количество радиомаяков и триггеров. Начиная с некоторой пустой плитки  $X_0, Y_0$  под начальным углом  $A_0$  (0, 90, 180 или 270 градусов, отсчитывая от направления вверх по часовой стрелке) был запущен робот. Изначально состояния всех регистров робота – FALSE. Аккумуляторных батарей робота хватит на  $K$  ( $0 < K \leq 10^9$ ) перемещений на соседнюю плитку. После этого он остановится. Кроме того, возможен такой вариант, что Петя неправильно расставил триггеры и маяки, поэтому на некотором шаге робот врежется в стену цеха. Необходимо определить, уцелеет ли робот после испытаний и на какой клетке он остановится в случае положительного ответа на первый вопрос. Оси координат направлены из левого верхнего угла - точки (1, 1) - соответственно вправо и вниз.  $M$  - размер цеха по горизонтали, а  $N$  - по вертикали. Количество триггеров -  $P$  - не превосходит 10000, а радиомаяков –  $Q$  – 25.

### Формат входных данных

На первой строке записаны 8 чисел -  $M, N, P, Q, X_0, Y_0, A_0$ . Далее на  $P$  строках записаны триггеры в формате "X Y R", где R - название регистра. Далее на  $Q$  строках записаны радиомаяки в формате "X Y F", где F - булева функция от переменных  $A...D$  длиной не более 250 символов, заданная корректной формулой, причем:

- $A, B, C, D, TRUE, FALSE$  – корректные формулы
- Если F – корректная формула, то «(F)» и «NOT F» – корректные формулы
- Если F и G – корректные формулы, то «F AND G», «F OR G» и «F XOR G» – корректные формулы
- Операция NOT имеет наивысший приоритет, остальные операции имеют одинаковые приоритеты и выполняются слева направо, т.е.  $A \text{ AND NOT } B \text{ OR } C \text{ XOR } D$  эквивалентно  $((A \text{ AND } (\text{NOT } B)) \text{ OR } C) \text{ XOR } D$
- регистр букв не имеет значения
- корректная формула не содержит лишних пробелов

### Формат результата

В случае успешного исхода вывести координаты плитки, где остановится робот. В случае краха эксперимента вывести единственное число «-1».

### Примеры

Входные данные	Результат работы
8 8 1 9 420000001 3 4 180 3 3 A 3 5 FALSE 6 5 FALSE 6 2 FALSE 3 2 A 3 1 FALSE 1 1 FALSE 1 8 FALSE 2 8 FALSE 2 2 TRUE	3 5

# Задача D – Печать

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

В Институте Межгалактических Измерительных Теорий (ИМИТ) был разработан новый протокол, который используется для передачи данных на принтер. Согласно этому протоколу в режиме печати текстовых файлов принтер «понимает» три команды:

- Letter(<символ>) – печатает символ, указанный в скобках.
- Repeat(<число>) – повторяет печать последних N символов, где N – число, указанное в скобках.
- End – завершает печать файла.

Ваша задача заключается в том, чтобы написать программу, которая получая на входе строку символов оптимальным образом составляет программу для печати этой строки (оптимальным образом – значит программа должна содержать минимально возможное количество команд).

## Формат входных данных

В первой строке содержится строка, которую нужно напечатать. Эта строка может содержать любые символы, ASCII коды которых не меньше 32. Длина строки не превосходит 5000 символов.

## Формат результата

В первой строке должно содержаться единственное число – общее количество команд в получившейся программе. Далее должны идти сами команды – по одной команде в каждой строчке. В конце каждой команды кроме последней должен содержаться символ «;» (точка с запятой), а после последней команды должен идти символ «.» (точка).

## Примеры

Входные данные	Результат работы
VABVAABVAV	8 Letter('B'); Letter('A'); Letter('B'); Letter('B'); Letter('A'); Repeat(4); Letter('B'); End.
Word	5 Letter('w'); Letter('o'); Letter('r'); Letter('d'); End.

## Задача E — Красивые и умные

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

В одном престижном клубе в нашем городе ровно  $N$  членов. Каждый его член очень умный и красивый. Точнее,  $i$ -ый член этого клуба имеет красоту  $V_i$  и сообразительность  $S_i$ . Поскольку это очень престижный клуб, то все его члены очень богатые и поэтому экстраординарные люди, как следствие они часто ненавидят друг друга. Строго говоря,  $i$ -ый член клуба мистер  $X$  ненавидит  $j$ -го члена клуба мистера  $Y$  если  $S_i \Rightarrow S_j$  и  $V_i \leq V_j$  или если  $S_i \leq S_j$  и  $V_i \Rightarrow V_j$  (если и ум и красота мистера  $X$  меньше ума и красоты мистера  $Y$ , то он очень уважает, а если больше, то даже не замечает его). Для празднования нового 2013 года администрация клуба решила пригласить некоторых его членов на вечеринку. Однако чтобы избежать неприятностей, то необходимо чтобы среди приглашенных не было двух людей, которые ненавидят друг друга. С другой стороны, чтобы сохранить престижность клуба на должном уровне, решено было пригласить максимальное количество человек. Ваша задача – выяснить кого следует пригласить на вечеринку.

### Формат входных данных

Первая строка содержит число  $N$  – количество членов клуба ( $2 \leq N \leq 100000$ ). Следующие  $N$  строк содержит по два числа –  $S_i$  и  $V_i$  соответственно ( $1 \leq S_i, V_i \leq 10^9$ ).

### Формат результата

Выведите количество членов клуба, которых следует пригласить на вечеринку. На следующей строке выведите номера членов, которых следует пригласить.

### Примеры

Входные данные	Результат работы
4	2
1 1	1 4
1 2	
2 1	
2 2	

# Задача F — Дорожно-патрульная служба

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

На супертрассе работает группа инспекторов дорожно-патрульной службы. Чтобы не творилось беспредела, за каждым инспектором был официально закреплен определенный участок дороги, выход за территорию которого приравнивался к увольнению. Участки инспекторов могли пересекаться и даже совпадать, что не мешало им радоваться немалым доходам и щедро делиться ими с товарищем начальником. Стремясь повысить свое благосостояние и порядок на вверенной ему дороге, товарищ начальник набирал дополнительных сотрудников и отводил им новые участки. Беда пришла, когда ее не ждали... После того, как несколько инспекторов разместились поблизости, возник скандал: автомобиль после первой остановки не успевал набрать запрещенную скорость и все доходы достались только одному... Безвинно пострадавший товарищ начальник потребовал, чтобы каждый инспектор размещал свой радар вблизи закрепленного за ним собственного километрового столба. Помогите товарищу начальнику, который, как известно, университетов не кончал, решить непростую задачу поиска наибольшего множества (желательно – всех) инспекторов, каждому из которых удастся выделить по персональному километровому столбу в границах отведенных им участков.

## Формат входных данных

Первая строка данных задачи – два целых числа:  $1 \leq n \leq 1000$  – количество инспекторов и  $0 \leq S \leq 10000$  – длина дороги. Последующие  $n$  строк содержат по два целых числа  $0 \leq a_j \leq b_j \leq S$  – границы контрольного участка инспектора  $1 \leq j \leq n$ .

## Формат результата

необходимо вывести единственное число – наибольшее количество инспекторов.

## Примеры

Входные данные	Результат работы
4 6 2 2 3 6 1 2 1 1	3

# Задача G - Ночной клуб

**Ограничение времени:** 10 с

**Ограничение памяти:** 1024 М

На вечеринку, посвященную юбилею Техникуму Aviации, Машиностроения, Тракторостроения, Эскаваторостроения и Кибернетике (ТАМТЭК) администрация арендовала ДК «Не современник». Вход на вечеринку разрешается только по бейджикам. Администрация выдала на каждую группу обучающихся студентов по 2 бейджика. Но, как всегда, одна из групп решила попасть на торжество полным составом. Для того, чтобы все одноклассники смогли проникнуть во Дворец культуры, один из них предложил действовать следующим образом. Двое из студентов проходят с бейджами через пункт контроля, а затем кто-то из них, уже проникших во Дворец, тайно выносит оба бейджа назад на улицу. Эта процедура повторяется до тех пор, пока не пройдут все студенты. Известно, что  $i$ -й студент тратит на проход через пункт контроля  $t_i$  секунд. Для прохода одной пары студентов требуется время, равное времени прохода менее расторопного из этой пары. Для каждого студента время, требуемое для выхода из здания, такое же, как и для входа. Требуется написать программу, определяющую, за какое наименьшее время все студенты смогут проникнуть во Дворец Культуры.

## Формат входных данных

В первой строке задается натуральное число  $N$  ( $2 \leq N \leq 1000$ ). В последующих  $N$  строках находятся натуральные числа  $t_1, t_2, \dots, t_N$  (по одному в строке) – времена прохода студентов через пункт контроля в секундах,  $1 \leq t_i \leq 10000$ .

## Формат результата

В единственной строке необходимо вывести наименьшее возможное время (в секундах), через которое все студенты окажутся во Дворце Культуры.

## Примеры

Входные данные	Результат работы
3 5 5 10	20