



# Общая информация по задачам олимпиады

## Ограничение по памяти

Во всех задачах ограничение составляет 512 МБ.

## Ограничение на размер исходного кода программы

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ.

## Ограничение на посылку решений

По каждой задаче на проверку принимается не более 50 решений.

По каждой задаче участник не может отправить решение более одного раза в течение 30 секунд. Это ограничение не распространяется на последние 15 минут соревнований.

## Система оценки

Каждая задача олимпиады поделена на несколько подзадач. Чтобы набрать баллы по подзадаче, программа должна пройти все тесты этой подзадачи.

За каждую задачу выставляется суммарный балл по всем ее подзадачам. В каждой подзадаче оценивается лучшее решение, то есть за подзадачу выставляется максимальный набранный по ней балл среди всех решений.

## Получение информации о результатах проверки

Чтобы получить информацию о проверке вашего решения, используйте ссылку «Информация о проверке» во вкладке «Решения» в PCMS2 Web Client. По каждой задаче вам будет доступна информация по количеству набранных баллов в каждой подзадаче или результат проверки на первом непройденном тесте.

## Таблица результатов

Во время соревнования доступна текущая таблица результатов. Для доступа к ней используйте ссылку «Результаты» в PCMS2 Web Client. Таблица результатов в PCMS2 Web Client не является окончательной.



## Задача A. Cool Water

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Тинтин не пьёт ни чай, ни кофе, он пьёт только чистую воду, причём её температура должна быть равна  $x$ , иначе Тинтин либо обожжётся, либо простудится. Он был очень рад, обнаружив в своём офисе кулер с питьевой водой. В инструкции к кулеру сказано, что при нажатии на красную кнопку кран выдаст ровно  $a$  миллилитров воды температуры  $100^\circ\text{C}$ , а при нажатии на синюю кнопку —  $b$  миллилитров воды температуры  $0^\circ\text{C}$ . Термометр к кулеру не прилагался, но в той же самой инструкции Тинтин нашёл заметку, в которой говорится, что если смешать  $n$  миллилитров воды с температурой  $100^\circ\text{C}$  и  $m$  миллилитров воды с температурой  $0^\circ\text{C}$ , то температура полученных  $n + m$  миллилитров воды будет равна  $\frac{100n}{n+m}$ .

Тинтин бережёт природу, поэтому хочет получить воду нужной температуры, не пролив ни одной капельки мимо, а также используя только свою любимую экобутылку объёмом 1000 миллилитров. На какой максимальный объём воды (в миллилитрах) температуры  $x$  Тинтин сможет наполнить бутылку, используя неограниченное число нажатий на кнопки офисного кулера?

### Формат входных данных

В первой строке дано целое число  $a$  ( $1 \leq a \leq 1000$ ) — объём воды температуры  $100^\circ\text{C}$ , выдаваемый при каждом нажатии красной кнопки.

Во второй строке дано целое число  $b$  ( $1 \leq b \leq 1000$ ) — объём воды температуры  $0^\circ\text{C}$ , выдаваемый при каждом нажатии синей кнопки.

В третьей строке дано целое число  $x$  ( $0 \leq x \leq 100$ ) — желаемая температура воды.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — максимальный объём воды (в миллилитрах) температуры  $x$ , который может получить Тинтин.

### Система оценки

В задаче 20 тестов, каждый тест оценивается независимо от других в 5 баллов. Число баллов за решение — сумма баллов за каждый пройденный тест. Вам сообщаются результаты тестирования на всех двадцати тестах.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 20 30	1000
100 101 10	0
15 25 40	750

### Пояснения к примерам

В первом примере Тинтину придется нажать на красную кнопку 30 раз, а на синюю 35 раз, тогда он сможет наполнить всю бутылку, то есть получить 1000 миллилитров воды с температурой  $30^\circ\text{C}$ .

Во втором примере получить воду необходимой температуры, используя только 1000 миллилитров воды, невозможно.

В третьем примере Тинтину придется нажать на красную кнопку 20 раз, а на синюю 18 раз, тогда он сможет получить 750 миллилитров воды температуры  $40^\circ\text{C}$ , но получить больше воды данной температуры Тинтин не сможет.



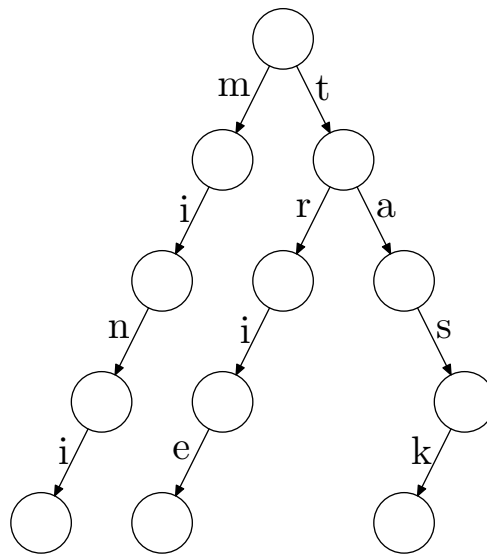
## Задача В. Trie Minimization

Ограничение по времени: 1 секунда  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Недавно студенты университета Иннополис изучили структуры данных для хранения строк, одной из которых было префиксное дерево или *бор*. Бор — это структура данных для хранения множества строк в виде подвешенного дерева.

Дерево устроено следующим образом. На каждом ребре дерева написана буква, при этом у вершины не может быть двух ребер вниз, на которых написана одна и та же буква. Для каждой строки из множества существует путь от корня до какой-то вершины дерева, идя вдоль которого можно прочесть эту строку.

Например, если мы построим бор по строкам «min», «trie», «task» и «mini», он будет выглядеть так:



После занятия профессор задал студентам следующую задачу: задан набор строк, в них можно изменять буквы. Вы хотите изменить буквы таким образом, чтобы размер бора, построенного по этим строкам, был минимально возможным. Какое минимальное число букв для этого нужно поменять? Студенты справились с этой задачей, а сможете ли вы?

### Формат входных данных

В первой строке входных данных дается одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ) — количество строк в заданном множестве.

Следующие  $n$  строк содержат строки множества. Строки состоят из строчных букв латинского алфавита, длина каждой строки не превосходит 100 000.

Суммарная длина всех строк не превосходит 1 000 000.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальное количество замен для построения бора минимального размера.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	12	$n = 2$
2	14	$n = 3$
3	15	все слова длины 2
4	24	слова состоят из букв 'a' и 'b'
5	35	нет дополнительных ограничений



### Пример

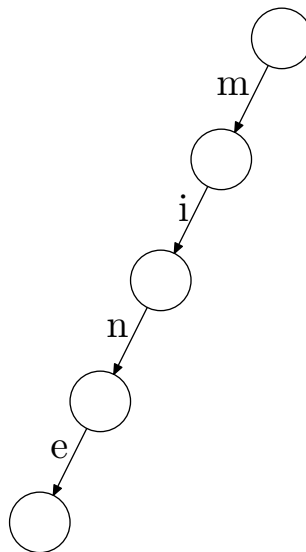
стандартный ввод	стандартный вывод
4 min trie task mini	8

### Пояснение к примеру

В примере нужно в слове «**trie**» сделать три замены и получить слово «**mine**», в слове «**task**» сделать четыре замены и получить слово «**mine**», и в слове «**mini**» сделать одну замену и получить слово «**mine**». Всего нужно сделать 8 замен.

Получится набор слов: «**min**», «**mine**», «**mine**» и «**mine**».

Бор для этих слов изображен на картинке, в нем 5 вершин.





## Задача C. Painting Plan

Ограничение по времени: 2 секунды

Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В городе Иннополис продолжается строительство и модернизация, недавно в городе начали внедрение системы автоматической покраски заборов.

В качестве исходных данных системе дали набор отрезков  $[l_i, r_i]$ , которые должны быть покрашены, при этом отрезки могли пересекаться. Система проанализировала данные, и посчитала, что всего необходимо будет покрасить  $k$  метров забора (если участок забора входит в несколько отрезков, его все равно нужно покрасить только один раз).

К сожалению, из-за ошибки в программе, во время анализа данных, был испорчен файл с исходными данными. А именно, система взяла все числа  $l_i$  и  $r_i$ , положила их в общий массив  $x_i$ , и отсортировала его по возрастанию, утратив исходный порядок, а так же информацию о том, какое число является левой, а какое правой границей отрезка.

Вам нужно попытаться восстановить исходные отрезки по числу  $k$  и набору чисел  $x_i$ , либо сказать, что система дала сбой и такое невозможно.

### Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 7000$ ;  $0 \leq k \leq 30\,000$ ) — количество отрезков и общая длина покрашенной части забора, соответственно.

Во второй строке даны  $2 \cdot n$  целых чисел  $x_1, x_2, \dots, x_{2n}$  ( $0 \leq x_i \leq 30\,000$ ) — координаты концов отрезков в отсортированном порядке. Гарантируется, что все координаты различны.

### Формат выходных данных

Если искомого плана не существует, то в первой строке выведите слово «No».

Иначе в первой строке выведите слово «Yes».

В следующих  $n$  строках выведите по два числа — индексы в массиве  $x_i$ , соответствующие левой и правой границе очередного отрезка. Индексы нумеруются с 1.

Если существует несколько правильных ответов, то выведите любой.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	7	$x_i = i - 1$
2	11	$x_i - x_{i-1} = x_2 - x_1$ и $x_1 = 0$
3	22	$n \leq 100$ ; $k, x_i \leq 1000$
4	26	$n \leq 1000$ ; $k, x_i \leq 5000$
5	34	нет дополнительных ограничений

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 9 0 1 3 5 8 9 10 12	Yes 4 5 1 2 3 6 7 8
3 2 1 2 3 4 5 6	No

### Пояснения к примерам

В первом примере получаются следующие отрезки:  $[5, 8]$ ,  $[0, 1]$ ,  $[3, 9]$  и  $[10, 12]$ . Суммарная длина покрашенной части забора равна 9.



Во втором примере не существует конфигурации отрезков с заданными концами, при которой суммарная длина покрашенной части будет равна 2.



## Задача D. Subset “AND”

Ограничение по времени: 3 секунды

Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Вам даны числа  $k$  и  $s$ . Постройте набор  $s$ -битных чисел от 0 до  $2^s - 1$ , что количество различных чисел, которые можно получить в результате применения побитового «И» ко всем непустым подмножествам чисел этого набора, равно  $k$ .

Побитовое «И» — операция, которая применяется к нескольким числам. Рассмотрим два числа  $a$  и  $b$  в двоичной системе счисления:  $a = \overline{a_{s-1}a_{s-2} \dots a_1a_0}$ ,  $b = \overline{b_{s-1}b_{s-2} \dots b_1b_0}$  (считаем, что и в  $a$  и в  $b$  ровно  $s$  разрядов, возможно, используя ведущие нули). Результатом применения побитового «И» к этим двум числам будет  $s$ -битное число  $c = a \& b = \overline{c_{s-1}c_{s-2} \dots c_1c_0}$ , где  $c_i$  равно 1, если  $a_i = 1$  и  $b_i = 1$ , и 0, если хотя бы одно из  $a_i$  или  $b_i$  равно 0. Например, побитовое «И» чисел 29 ( $11101_2$ ) и 11 ( $01011_2$ ) равно 9 ( $01001_2$ ).

Результатом применения побитового «И» к набору из нескольких чисел является последовательное применение «И» сначала к первым двум числам, затем к результату, полученному на предыдущем шаге, и третьему числу, и так далее. Если в наборе только одно число, то результатом считается это число.

### Формат входных данных

В единственной строке входных данных находятся два числа  $k$  и  $s$  ( $k \geq 1$ ) — искомое количество различных «И» и максимальное количество разрядов, которое можно использовать в числах.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите одно число  $n$  ( $1 \leq n \leq 125$ ) — количество чисел в наборе. Во второй строке выведите числа из искомого набора. Все числа должны лежать в промежутке от 0 до  $2^s - 1$  включительно. Гарантируется, что для любых входных данных ответ существует.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	7	$s = 10, k \leq 10$
2	10	$s = 30, k \leq 2^7$
3	11	$s = 60, k \leq 2^{10}$
4	11	$s = 60, k \leq 2^{15}$
5	12	$s = 60, k \leq 2^{18}$
6	16	$s = 60, k \leq 2^{19}$
7	10	$s = 60, k \leq 2^{20}$
8	8	$s = 50, k \leq 2^{20}$
9	15	$s = 40, k \leq 2^{20}$

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 10	3 9 6 10

### Пояснение к примеру

В примере для построенного набора чисел  $9 = 1001_2$ ,  $6 = 0110_2$ ,  $10 = 1010_2$  существует шесть различных результатов применения «И» к некоторому подмножеству этих чисел:  $9, 6, 10, 8 = 9 \& 10, 2 = 10 \& 6, 0 = 9 \& 6 = 9 \& 6 \& 10$ .



## Задача E. Stamp

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дизайнер Арсений хочет нарисовать новый гениальный логотип. Для особой концептуальности, Арсений решил, что будет использовать для его рисования специальный штамп. Штамп представляет собой прямоугольник  $h \times w$ , каждая клетка которого либо пустая, либо заполнена красящим элементом. Когда штамп прикасается к бумаге, каждый красящий элемент закрашивает клетку, над которой он находится. По эстетическим соображениям, поворачивать штамп нельзя.

Арсений хочет, чтобы логотип представлял собой прямоугольник, полностью заполненный краской, однако оптимальные размеры прямоугольника Арсений еще не определил. Для начала он хочет найти прямоугольник минимальной площади, который можно получить. Помогите ему найти такой прямоугольник.

### Формат входных данных

Первая строка содержит целые числа  $h$  и  $w$  ( $1 \leq h, w \leq 3000$ ) — высоту и ширину штампа.

Следующие  $h$  строк по  $w$  символов содержат описание штампа, символ «.» соответствует пустой клетке, символ «X» — клетке с красящим элементом.

Гарантируется, что угловые клетки штампа непустые.

### Формат выходных данных

Выведите два целых числа — высоту и ширину прямоугольника минимальной площади, который можно получить с помощью данного штампа.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	16	$h, w \leq 10$
2	17	$h, w \leq 100$
3	28	$h, w \leq 500$
4	19	$h, w \leq 1000$
5	20	$h, w \leq 3000$

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 X.X XXX ... X.X	5 4
5 6 X...XX XX...X ..... ..XX.. XXX..X	7 9
1 1 X	1 1

### Пояснение к примеру

Иллюстрация к первому примеру:



