

## Условия задач 9-11 класс

Решением для задач является **консольное приложение!**

**Данные можно считывать с консоли или из текстового файла input.txt. Результат можно выводить на консоль или в текстовый файл output.txt.**

**Каждая строка во входных данных завершается символом конца строки. Последняя строка во входном файле пустая.**

### Система оценивания

Если не пройдены **все** тесты из условия, то баллы за задачу **не начисляются**.

Баллы начисляются за каждый пройденный тест (кроме тестов из условия). Если все тесты для данной подзадачи пройдены, то начисляется указанное для этой подзадачи количество баллов. Если тесты пройдены не все, то начисляется меньшее количество баллов. Решение получает максимальное количество баллов в случае, когда **все** тесты будут пройдены.

Максимальное время тестирования всех задач на любом тесте – 1 секунда (если в условии не оговорено иное)

### 1. «Преобразование числа» (100 баллов)

Тимуру нравятся «играть» с числами. Он часто делает какие-то преобразования с числом и смотрит, что получается. И вот теперь он решил взять четырехзначное число. Тимур выписывает цифры, которые есть в числе, в порядке невозрастания, а затем в порядке неубывания и вычитает из первого второе. (Если полученное при вычитании число не четырёхзначное, то приписывает к нему впереди незначащие нули). С полученным числом он поступает так же, проделывая эти преобразования в общей сложности  $N$  раз. Найдите число, которое получится у Тимура после  $N$  таких преобразований.

#### Входные данные:

В первой строке записано четырехзначное натуральное число.

Во второй строке записано натуральное число  $N$  – количество преобразований ( $7 \leq N \leq 1000$ ).

#### Выходные данные:

Целое четырехзначное число, которое получается в результате таких преобразований (если количество цифр в числе меньше четырех, то число необходимо дополнить незначащими нулями слева).

#### Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 2345<br>7      | 6174            |
| 4444<br>9      | 0000            |

#### Описание подзадач:

| Подзадача | Баллы | Дополнительные ограничения     |
|-----------|-------|--------------------------------|
| 1         | 50    | Все цифры в числе различны     |
| 2         | 50    | В числе есть совпадающие цифры |

## 2. «Количество мест в вагоне» (100 баллов)

На некоторой железнодорожной станции находится  $N$  пассажирских поездов. Известно количество мест в каждом поезде. Дежурному станции обязательно нужно узнать, сколько мест в каждом вагоне, если во всех вагонах число мест одинаковое и наибольшее из возможных. А также необходимо знать, сколько вагонов в каждом поезде.

### Входные данные:

В первой строке записано натуральное число  $N$  – количество поездов на станции ( $2 \leq N \leq 1000$ ).

В каждой из следующих  $N$  строк записаны натуральные числа  $a_i$  – количество мест в каждом поезде ( $2 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Выходные данные:

В первой строке одно натуральное число – количество мест в вагоне.

Во второй строке  $N$  чисел через пробел – количество вагонов в каждом поезде.

### Пример:

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 3              | 59              |
| 236            | 4 5 8           |
| 295            |                 |
| 472            |                 |

### Описание подзадач:

| Подзадача | Баллы | Дополнительные ограничения                 |
|-----------|-------|--|
| 1         | 70    | $2 \leq N \leq 100, 2 \leq a_i \leq 10^5$  |
| 2         | 30    | $2 \leq N \leq 5000, 0 \leq a_i \leq 10^9$ |

## 3. «Тайная переписка» (100 баллов)

Андрей и Сережа часто задают друг другу вопросы в сообщениях. Но они не хотят, чтобы все понимали их ответы. Они решили, что ответы «да» и «нет» можно зашифровать. Ответ «да» будет шифроваться последовательностью нечетных цифр «1357», а ответ «нет» – последовательностью четных цифр «2468». При этом, чтобы сложнее было понять, что они имеют ввиду, мальчики решили между этими цифрами добавить в любом порядке любые другие цифры, но так, чтобы из них нельзя было получить в начале одну из последовательностей «1357» или «2468».

Чтобы понять ответ, нужно последовательно читать цифры и пытаться из них составить одну из последовательностей (строго в указанном порядке). Если раньше получится последовательность «1357», то ответ «да», если последовательность «2467», то ответ «нет». Если никакая из этих последовательностей не получается, то человек не определился.

Но как оказалось, понять ответы не так-то просто и самим мальчикам. Помогите им это сделать.

**Входные данные:**

В первой строке записано натуральное число  $N$  – количество строк с ответами ( $2 \leq N \leq 1000$ ).

В каждой из следующих  $N$  строк записаны строки из цифр. Длина каждой строки не превышает 200.

**Выходные данные:**

В каждой из  $N$  строк необходимо вывести одно из слов «YES», если ответ «да», «NO», если ответ «нет», и «UNCERTAINTY», если человек не определился. Выводить указанные слова нужно без кавычек.

**Пример**

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 5              | YES             |
| 12345970       | UNCERTAINTY     |
| 121212         | NO              |
| 241324136128   | YES             |
| 12345678       | NO              |
| 724683         |                 |

**Пояснение к примеру**

В первой строке, если вычеркнуть выделенные жирным и подчеркнутые цифры 1**2**3**4**5**9**7**0**, можно получить последовательность 1357, значит, ответ «YES».

Во второй строке получить одну из последовательностей нельзя, значит ответ «UNCERTAINTY»

В третьей строке, если вычеркнуть подчеркнутые цифры 2413241361**28**, можно получить последовательность 2468, значит, ответ «NO».

В четвертой строке, если вычеркнуть выделенные цветом цифры 1**2**3**4**5**6**7**8**, можно получить последовательность 1357, значит, ответ «YES». В ней можно получить и последовательность 2468, но если строчку просматривать последовательно, то последовательность 1357 встречается раньше.

В пятой строке, если вычеркнуть первые и последние выделенные жирным и подчеркнутые цифры 7**2**4**6**8**3**, то получится последовательность 2465, значит ответ «NO».

В этом примере цифры ответа идут в строке подряд.

**Описание подзадач:**

| Подзадача | Баллы | Дополнительные ограничения   |
|-----------|-------|--|
| 1         | 20    | Цифры нужной последовательности в строке ответа идут подряд (как в пятом ответе примера) |
| 2         | 80    | Ограничения из условия   |

#### 4. «Бильбо в Мордоре» (100 баллов)

Бильбо наконец добрался до Мордора. Чтобы уничтожить кольцо всевластия, его нужно скинуть в жерло Роковой горы. Но на пути до Роковой горы Саурон разместил своё войско.

Враги бывают двух типов: драконы и орки. Хоббит предпочитает сражаться со всеми врагами с помощью своего меча. На то, чтобы победить, используя меч, Бильбо потратит 1 единицу энергии. Но драконы летают высоко, поэтому Бильбо придется залезть на лошадь, и наоборот, чтобы победить орка, Бильбо придется слезть с лошади. Для хоббитов всегда было трудно слезать и залезать на лошадь, поэтому это потребует  $w$  энергии. Так же Бильбо может использовать кольцо и победить любого соперника магией, – на это он потратит  $s$  энергии, но зато ему не потребуется специально для сражения слезать с лошади или залезать на нее.

Путь до горы представляет из себя прямую, на которой находятся  $n$  воинов Саурона. Для того чтобы дойти до горы, Бильбо необходимо последовательно сразиться с каждым воином. Бильбо не хочет прибыть к горе сильно уставшим (на гору ещё надо залезть!). Помогите хоббиту выбрать тактику, чтобы потратить минимальное количество энергии.

##### Входные данные:

В первой строке вводятся три числа:  $n$ ,  $s$ ,  $w$  – количество соперников; количество энергии, затрачиваемой при использовании кольца; количество энергии, которая потребуется на то, чтобы слезть с лошади или сесть на нее ( $1 \leq n \leq 10^5$ ;  $1 \leq s, w \leq 10^9$ ).

Во второй строке задана двоичная строка длины  $n$ , в которой  $i$ -ый символ равен 1, если  $i$ -ый тип воина дракон, и 0, если орк.

##### Выходные данные:

Выведите одно число – минимальное количество потраченной энергии.

##### Примеры:

| Входные данные                 | Выходные данные |
|--------------------------------|-----------------|
| 5 2 1<br>10101                 | 8               |
| 15 3 20<br>111101111111111     | 37              |
| 5 1 1<br>11111                 | 5               |
| 20 3 20<br>1111000101111111111 | 48              |

##### Описание подзадач

| Подзадача | Баллы | Дополнительные ограничения       |
|-----------|-------|----------------------------------|
| 1         | 5     | $s = 1$                          |
| 2         | 15    | $n \leq 15$ ; $s, w \leq 1000$   |
| 3         | 15    | $2w + 1 \leq s \leq 1000$        |
| 4         | 25    | $n \leq 1000$ ; $s, w \leq 10^4$ |
| 5         | 40    | Ограничения из условия           |

## 5. «Вася и набор чисел» (100 баллов)

У Васи есть набор из  $n$  чисел:  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ . Причем он не знает, какие именно числа в этом наборе. Также у него есть  $m$  соотношений  $(i, j)$ , означающих, что  $a_i \leq a_j$ . Васе интересно, какое максимальное количество различных чисел может быть в этом наборе. Помогите ему!

### Входные данные

В первой строке заданы два числа  $n, m$  – количество чисел и соотношений ( $1 \leq n \leq 10^4, 0 \leq m \leq 10^5$ ).

В следующих  $m$  строках заданы по два числа, обозначающих  $k$ -ое соотношение ( $1 \leq i_k, j_k \leq n$ ).

### Выходные данные

Выведите одно целое число – максимальное количество различных чисел в наборе.

Пример:

| Входные данные                         | Выходные данные |
|--|-----------------|
| 5 5<br>1 2<br>4 5<br>3 1<br>5 3<br>2 3 | 3               |
| 3 5<br>1 2<br>3 2<br>2 1<br>1 3<br>2 3 | 1               |
| 4 1<br>1 1                             | 4               |

### Пояснение к примеру

В первом примере  $a_3 \leq a_1$  (из 3-го соотношения) и  $a_1 \leq a_2$  (из 1-го соотношения) при этом  $a_2 \leq a_3$  (из 5-го соотношения). Отсюда следует, что  $a_1 = a_2 = a_3$ . При из остальных двух соотношений вполне может быть,  $a_4 < a_5$  и они оба меньше первых трех чисел. Значит, максимальное количество различных чисел 3.

### Описание подзадач

| Подзадача | Баллы | Дополнительные ограничения |
|-----------|-------|----------------------------|
| 1         | 5     | $n \leq 5, m \leq n^2$     |
| 2         | 15    | $n \leq 20, m \leq n^2$    |
| 3         | 15    | $n \leq 100, m \leq 100$   |
| 4         | 25    | $n \leq 1000, m \leq 1000$ |
| 5         | 40    | Ограничения из условия     |