

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики  
Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»

Отдел информационных технологий

Заключительный этап республиканской олимпиады по информатике

18 марта 2018 года

8-9 классы

1. **Разрезание многоугольника.** У Васи есть лист бумаги в форме правильного  $N$ -угольника. Он хочет разрезать его на два многоугольника с количеством сторон  $A$  и  $B$  соответственно. Для этого он должен выполнить только одно разрезание по прямой линии. Определите, сможет ли Вася добиться поставленной цели.

Входные данные. В первой строке задается число  $N$ , во второй –  $A$ , в третьей –  $B$ . Все числа натуральные и находятся в пределах от 3 до 100 включительно.

Выходные данные. Выведите “YES”, если можно разрезать  $N$ -угольник на  $A$ -угольник и  $B$ -угольник, или “NO”, если это сделать невозможно.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

ввод	вывод
3	NO
4	
5	
6	YES
5	
4	

2. **Каких больше.** На уроке математики Ваня узнал, что целые числа бывают четными и нечетными. Целое число называется четным, если оно делится на 2 нацело без остатка, и нечетным, если при его целочисленном делении на 2 получается некоторый ненулевой остаток. Ваня заинтересовался, каких чисел больше – четных или нечетных. Но поскольку и тех, и других бесконечно много, он решил ограничиться только теми из целых чисел, которые не меньше  $a$ , но не превосходят  $b$ . Ваня попросил вас помочь ему и написать программу, которая даст ответ на интересующий его вопрос для чисел на отрезке  $[a, b]$ .

Входные данные. В первой строке задается число  $a$ , во второй – число  $b$ . Оба числа целые, не превосходят  $10^9$  по абсолютной величине, а значение  $a$  не превосходит  $b$ .

Выходные данные. Выведите слово “EVEN”, если четных чисел на отрезке  $[a, b]$  больше, чем нечетных, слово “ODD”, если нечетных чисел больше, или слово “EQUAL”, если на заданном отрезке одинаковое количество нечетных и четных чисел.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

ввод	вывод
7	ODD
9	
1	EQUAL
10	

3. **Вставка цифры.** У Маши было число  $N$ . Ей показалось это число слишком маленьким, поэтому она решила дополнить его еще одной цифрой  $c$ . Эту цифру она может приписать либо в начало числа  $N$ , либо в его конец, либо вставить между двумя соседними цифрами этого числа. Помогите Маше получить максимальное число.

Входные данные. В первой строке задается натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^9$ ), а во второй строке – цифра  $c$  ( $0 \leq c \leq 9$ ).

Выходные данные. Выведите максимальное число, которое можно получить из  $N$ , вставкой цифры  $c$ .

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
42 3	432
18 0	180

4. **Монстры.** Петя очень любит компьютерные игры. В одной из его любимых игр есть  $N$  монстров, которых должен победить управляемый Петей персонаж. Каждый монстр охраняет одну бутылочку с зельем, к которой можно добраться, лишь победив этого монстра. У персонажа есть показатель здоровья, который может изменяться только в двух случаях – при сражении с монстром (показатель здоровья уменьшается) и при выпивании зелья (показатель здоровья увеличивается). Если показатель здоровья в ходе игры становится отрицательным, персонаж погибает и Петя проигрывает (заметьте, что при нулевом показателе здоровья персонаж все еще остается живым). Определите, какой запас здоровья необходимо иметь в начале игры персонажу Пети для того, чтобы победить всех монстров и завершить игру.

Входные данные. В первой строке задается одно натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 5000$ ). В каждой из последующих строк задаются по два натуральных числа  $a_i$  и  $b_i$ , не превосходящих 10000. Число  $a_i$  определяет количество единиц здоровья, которое отнимает бой с  $i$ -ым монстром, а число  $b_i$  – количество единиц здоровья, которое добавляет зелье, охраняемое  $i$ -ым монстром.

Выходные данные. В первой строке выведите минимальный запас здоровья, который необходим персонажу для того, чтобы победить всех монстров в том порядке, в котором они были заданы (поряд от 1 до  $N$ ). Во второй строке выведите минимальный запас здоровья, который необходим для победы при оптимальном порядке сражений с монстрами.

Оценивание. Если Ваша программа для некоторого теста выводит правильное значение в первой строке, но неверное значение во второй, она будет оценена в 50% баллов от цены теста. Обратите внимание, что даже для получения 50% баллов Ваша программа все равно должна выводить в точности два числа (второе число тоже должно быть выведено, допускается лишь, что оно будет иметь неверное значение).

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
3	6
3 1	4
4 8	
8 3	

Замечание. Если Петя направит своего персонажа сражаться с монстрами в порядке 1, 2, 3, то персонаж должен обладать в начале показателем здоровья не меньше 6. Однако наиболее оптимально будет сразиться сначала с монстром 2, затем с монстром 3 и только после этого сражаться с монстром 1. При этом персонажу будет достаточно начального показателя здоровья, равного 4.

5. **Шоколадки.** У Бори и Лени есть по одной плитке шоколада, каждая из которых разделена на квадратные дольки размера  $1 \times 1$ . Плитка Бори имеет размер  $a \times b$ , а плитка Лени –  $c \times d$ . Чтобы никому из них не было обидно, ребята решили разделить шоколад поровну. Для этого каждый из них может разломить свою плитку на две прямоугольные части так, чтобы линия разлома была параллельна одной из сторон шоколадки и проходила между дольками. Одну часть мальчик оставляет себе, а другую отдает другу. Помогите ребятам поделить шоколад так, чтобы у каждого из них получилось одинаковое количество долек шоколада.

Входные данные. В первой строке задается два натуральных числа  $a$  и  $b$ , определяющих размеры шоколадки Бори, а во второй – два натуральных числа  $c$  и  $d$ , определяющих размеры шоколадки Лени. Все числа не превышают  $10^9$ .

Выходные данные. Выведите в первой строке четыре числа  $a_1, b_1, a_2$  и  $b_2$ , где  $a_1 \times b_1$  – размер части, которую Боря оставит себе, а  $a_2 \times b_2$  – размер той части, которую он передаст Лене. В случае, если Боря не будет ломать свою шоколадку и не будет ничего передавать Лене, в первой строке необходимо вывести только два числа  $a$  и  $b$ . Аналогично во второй строке нужно вывести четыре числа  $c_1, d_1, c_2$  и  $d_2$ , определяющие размеры оставляемой и передаваемой части плитки Лени, либо два числа  $c$  и  $d$ , если Лена не будет ничего передавать. В случае, если нельзя разделить весь шоколад поровну, выведите только одно число  $-1$ .

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
3 6 9 2	3 6 9 2
6 4 3 5	-1
3 4 2 2	2 4 1 4 2 2
3 7 5 5	3 6 3 1 5 4 5 1

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики  
Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования  
«Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»

Отдел информационных технологий

Заключительный этап республиканской олимпиады по информатике

18 марта 2018 года

10-11 классы

1. **Красивые числа.** Лене очень нравится цифра  $c$ . Поэтому все целые числа, которые содержат в своей десятичной записи хотя бы одну цифру  $c$ , она считает красивыми. Кроме того, красивыми Лена считает также числа, которые делятся на число  $c$  нацело без остатка. Определите, сколько целых чисел от  $a$  до  $b$  понравятся Лене.

Входные данные. В первой строке задается десятичная цифра  $c$  ( $0 \leq c \leq 9$ ), во второй строке находится целое число  $a$ , а в третьей – целое число  $b$  ( $1 \leq a \leq b \leq 30000$ ).

Выходные данные. Выведите одно целое число – количество чисел из отрезка  $[a, b]$ , которые делятся на  $c$  или содержат в своей записи цифру  $c$ .

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
7	2
34	
38	

2. **Деление на команды.** Один из способов разделить людей, желающих поиграть в некоторую командную игру, на две примерно равные по силе команды заключается в следующем. Сначала выбираются два человека, которые назначаются капитанами своих команд. А затем капитаны по очереди набирают каждый в свою команду по одному человеку до тех пор, пока все не распределятся по командам. Естественно, каждый капитан в свою очередь пытается набирать в свою команду наиболее сильных игроков.

Пусть есть  $N$  человек, навыки которых в данной игре представляются различными числами от 1 до  $N$ . Капитаном первой команды был назначен человек с навыком  $x$ , а капитаном второй – человек с навыком  $y$ . Эти капитаны набрали свои команды по описанному выше правилу. Определите силу каждой из этих команд (сила команды определяется суммой навыков игроков, входящих в нее).

Входные данные. В первой строке задается натуральное число  $N$ , во второй – число  $x$ , в третьей – число  $y$  ( $2 \leq N \leq 10^9$ ,  $1 \leq x, y \leq N$ ,  $x \neq y$ ).

Выходные данные. Выведите два числа – силу первой команды и силу второй команды, которые получатся после распределения всех игроков по командам.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
6	11
2	10
4	
3	3
1	3
3	

Замечание. В первом примере в первую команду попадут игроки с навыками 2, 3 и 6, а во вторую – с навыками 1, 4, 5. Во втором примере капитан первой команды выберет единственного оставшегося человека с навыком 2 и на этом разделение на команды завершится.

Обратите внимание, что при больших  $N$  сумма навыков может быть достаточно большой, поэтому рекомендуем использовать для соответствующих переменных 64-разрядный целочисленный тип (`int64` для Pascal или `long long` для C/C++).

3. **Три окна.** Рабочий стол на мониторе веб-программиста Коли имеет разрешение  $h \times w$  пикселей. Для удобной работы ему необходимо разместить на рабочем столе три окна (окно редактора, окно браузера и окно консоли), которые имеют прямоугольную форму и размеры  $h_1 \times w_1$ ,  $h_2 \times w_2$  и  $h_3 \times w_3$  соответственно. Окна можно как угодно, но не поворачивая, перемещать в пределах рабочего стола. При этом они не должны накладываться, но могут касаться друг друга и границ рабочего стола. Определите, существует ли способ расположения трех окон на рабочем столе, удовлетворяющий указанным требованиям.

Входные данные. В первой строке задаются два натуральных числа  $w$  и  $h$ , определяющих размеры рабочего стола. В каждой из последующих трех строк задаются по два натуральных числа  $w_i$ ,  $h_i$ , определяющих размеры соответствующего окна. Все числа не превосходят  $10^9$ .

Выходные данные. Выведите “YES”, если окна могут быть размещены на рабочем столе, или “NO” в противном случае.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
1024 768 800 600 200 400 600 100	YES
1920 1080 1000 1000 555 1000 1000 555	NO

4. **Кругляндия.** В стране Кругляндии есть одна большая замкнутая кольцевая дорога. Все города в Кругляндии расположены вдоль этой дороги и пронумерованы числами от 1 до  $N$  в порядке проезда по этой дороге против часовой стрелки. При этом за городом  $N$  следует город 1. Очевидно, что из одного города в другой по дороге можно всегда добраться двумя способами: против часовой стрелки или по часовой. Естественно считать расстоянием между этими городами длину наименьшего из таких двух путей. Найдите пару наиболее удаленных друг от друга городов.

Входные данные. В первой строке задается одно натуральное число  $N$  ( $2 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$ ). Во второй строке задаются  $N$  натуральных чисел.  $i$ -ое из этих чисел определяет длину участка дороги от  $i$ -го города до  $(i+1)$ -го против часовой стрелки. Последнее  $N$ -ое число определяет длину участка дороги от  $N$ -го города до 1-го. Каждое из чисел не превосходит  $10^9$ .

Выходные данные. В единственную строку выведите два целых числа – номера городов, расстояние между которыми не меньше, чем между любой другой парой городов. Если таких пар несколько, выведите любую из них.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
5	1 4
7 11 13 17 19	

Замечание. Расстояние между городами 1 и 4 составляет 31 (при проезде через города 2 и 3). Между любыми другими парами городов расстояние будет меньше.

5. **Треугольная стенка.** На стройке лежала куча кирпичей красного, желтого и серого цвета. Бригадир строителей скоординировал своим рабочим выкладывать из них треугольную стенку следующим образом. Сначала выкладывается нижний ряд в некоторой последовательности, которую задал бригадир. А затем на каждую пару соседних кирпичей в одном ряду сверху кладется новый кирпич по следующему правилу: если кирпичи были одного цвета, то кладется кирпич того же цвета, а если разноцветные – кирпич оставшегося цвета. Таким образом, второй ряд снизу будет содержать на один кирпич меньше, чем нижний, третий – еще на один меньше и т.д. В самом верхнем ряду оказывается только один кирпич. Требуется определить цвет этого верхнего кирпича.

Входные данные. В единственной строке задается последовательность символов (без пробелов), определяющих цвета кирпичей нижнего ряда (R обозначает красный цвет, Y – желтый, G – серый). Длина последовательности не превышает  $10^6$ .

Выходные данные. Выведите один символ, соответствующий цвету верхнего кирпича.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

*Примеры входных и выходных данных*

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
R Y R	G