

**Задания муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников по информатике  
2019-2020 учебный год**

**9-11 классы**

Время выполнения – 4 часа  
Максимальное количество баллов – 400  
Максимальное количество баллов за решение одной задачи – 100

### Задача 1. Космические ретрансляторы

Ввод: стандартный ввод или space\_in.txt  
Выход: стандартный вывод или space\_out.txt  
Макс. время работы на одном тесте: 1 секунда  
Макс. объем используемой памяти: 256 мегабайт  
Максимальная оценка: 100 баллов

Человечество активно осваивает космос. Только на земной орбите вращается более 3000 операционных спутников.

Государство N тоже запустило в космическое пространство свои спутники. Но каждый из их спутников может работать только с сигналами определенной частоты. Поэтому Государство N хочет разместить в космосе сеть ретрансляционных станций двух типов, которые могут преобразовывать сигнал для передачи от спутника к спутнику по следующим правилам:

1. Если на вход попал сигнал с четной частотой  $S$ , то после ретрансляции сигнал становится равным  $S * 2 + 1$ .
2. Если на вход попал сигнал с нечетной частотой  $S$ , то после ретрансляции сигнал становится равным  $S * 2$ .

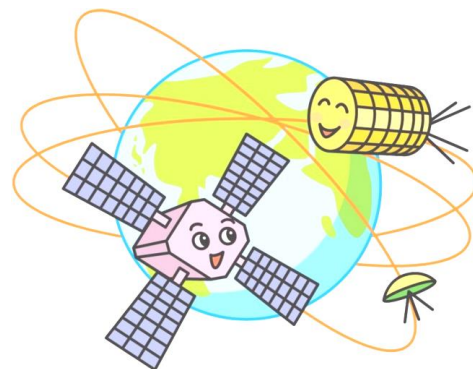
Необходимо определить минимальное количество ретрансляционных станций, необходимых для передачи сигнала от одного спутника к другому, учитывая, что каждую ретрансляцию проводит новая станция.

#### **Формат входных данных**

На вход через пробел подается два натуральных числа  $S_1$  и  $S_2$  – частота сигнала спутника-отправителя и частота сигнала спутника-приемника.  $1 \leq S_1 < S_2 \leq 10^9$ .

#### **Формат выходных данных**

Выведите одно число – минимальное число ретрансляционных станций, необходимых для передачи сигнала. Если невозможно провести ретрансляцию сигнала так, чтобы получить из сигнала  $S_1$  сигнал  $S_2$ , вывести 0.



#### **Пример входных и выходных данных**

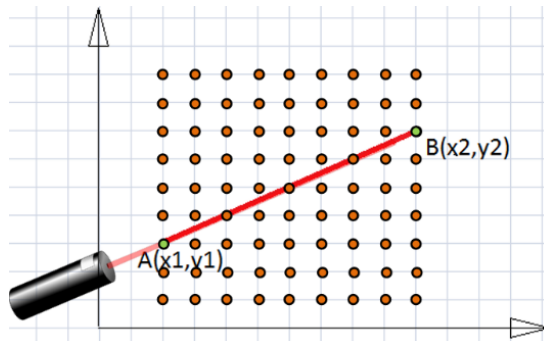
№	Ввод	Выход	Примечание
1	1 10	3	Сначала сигнал преобразуется по правилу 2, а потом по правилу 1, потом по правилу 2.
2	1 8	0	

## Задача 2. Профессор Почемучкин

Ввод: стандартный ввод или laser\_in.txt  
Выход: стандартный вывод или laser\_out.txt  
Макс. время работы на одном тесте: 1 секунда  
Макс. объем используемой памяти: 256 мегабайт  
Максимальная оценка: 100 баллов

Сегодня у профессора Почемучкина будет интересный день, который он планирует провести в физической лаборатории.

Для изучения кристаллической решетки нового материала у него есть высококлассное зондирующее оборудование, работающее по следующему принципу. Луч лазерного излучения излучается в точке  $A(x_1; y_1)$  и при этом проникает вглубь кристаллической решетки в точку  $B(x_2; y_2)$ , где стоит регистрирующий датчик. Если на пути движения излученного сигнала встречается узел кристаллической решетки, то это отражается на свойствах луча: мощность сигнала уменьшается на  $Z$  процентов.



Узел кристаллической решетки – это объект, который воздействует на излучение только в том случае, когда направление потока излучения проходит строго по центру узла решетки. Кристаллическая структура исследуемого вещества, для которого проводится эксперимент, представляет собой плоскость, вдоль которой производится зондирование. Расстояние между соседними узлами кристаллической решетки, является одинаковым для данного материала, а форма квадратная.

Помогите профессору Почемучкину определить мощность ослабленного сигнала лазерного луча в точке  $B$ , дробную часть при этом нужно отбросить.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных записаны два числа  $P$  ( $1 \leq P \leq 10^9$ ) – мощность сигнала лазерного луча перед попаданием в точку  $A$  и  $Z$  ( $1 \leq Z \leq 99$ ) – значение процента, на которое уменьшается мощность при прохождении через узел кристаллической решетки.

В следующей строке входного потока через пробел записаны 4 числа:  $x_1, y_1, x_2, y_2$  – координаты точек  $A$  и  $B$ . Координаты точек  $A$  и  $B$  – это натуральные числа, не превосходящие 45000.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число – мощность ослабленного сигнала, дробную часть отбросить.

### Примеры входных и выходных данных

№	Ввод	Выход	Примечание
1	100 1 1 1 5 5	95	
2	100 5 2 3 10 7	77	
3	100 35 5 3 25 43	0	Мощность не может быть отрицательной, только положительной, либо равной нулю.

### Задача 3. Хитрое уравнение

Ввод: стандартный ввод или eq\_in.txt  
Выход: стандартный вывод или eq\_out.txt  
Макс. время работы на одном тесте: 1 секунда  
Макс. объем используемой памяти: 256 мегабайт  
Максимальная оценка: 100 баллов

Иван очень любит посещать занятия по математике, и на одном из уроков учитель дал задание, которое позволит заработать ему дополнительную пятерку. Хотя хорошие оценки для Ивана не проблема, здесь возник спортивный интерес – научиться решать эти хитрые примеры.

Итак, в ряд записано  $N$  натуральных одноразрядных чисел через пробел. Необходимо расставить между ними знаки плюс и минус (не меняя порядок чисел) так, чтобы в итоге получить заданное значение  $X$ . При этом можно ставить знаки математических операций не у каждой цифры. Например, у нас есть числовой ряд из пяти цифр: 1 2 3 4 5, тогда можно по-разному расставить знаки и получить:  $1+2+3+4-5=5$  или  $1+23-4+5=25$ .

Помогите Ивану определить, сколько решений есть у хитрого задания учителя.

#### Формат входных данных

В первой строке задается количество чисел  $N$  ( $2 \leq N \leq 13$ ). В следующей строке через пробел вводится  $N$  натуральных одноразрядных чисел, при этом нулей может быть не более одного.

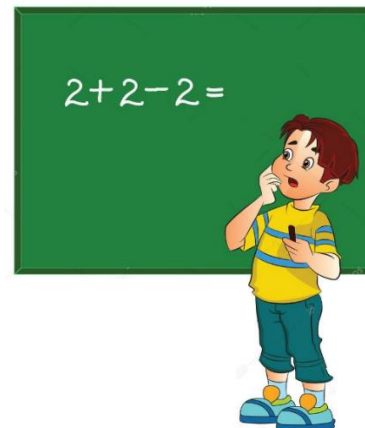
В последней строке задается число  $X$  – результат вычислений, полученный после расстановки знаков «+» или «-».

#### Формат выходных данных

Выведите одно число – количество вариантов расстановки знаков «+» или «-» для получения числа  $X$ .

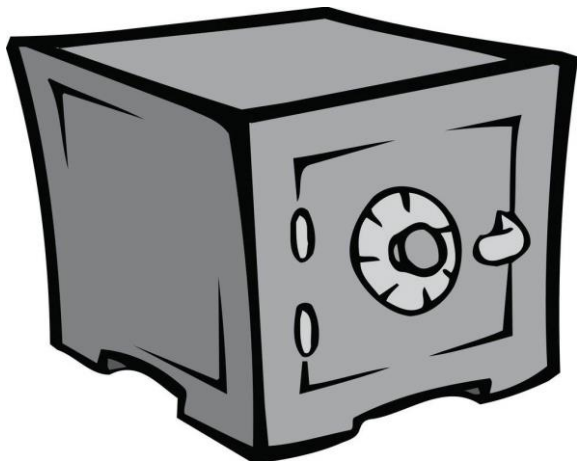
#### Примеры входных и выходных данных

№	Ввод	Выход	Примечание
1	5 1 2 3 4 5 4	0	Невозможно так расставить знаки, чтоб получить 0
2	8 3 2 1 5 4 6 9 0 32	5	$3-2-1-5+46-9-0=32$ $3-2-1-5+46-9+0=32$ $3-2+1-54-6+90=32$ $3-21-5+46+9-0=32$ $3-21-5+46+9+0=32$
3	9 3 2 1 5 4 6 9 0 1 956	3	$3+2-1+5+46+901=956$ $321-54+690-1=956$ $321+546+90-1=956$



## Задача 4. Найти кольцо

Ввод: стандартный ввод или ring\_in.txt  
Вывод: стандартный вывод или ring\_out.txt  
Макс. время работы на одном тесте: 1 секунда  
Макс. объем используемой памяти: 256 мегабайт  
Максимальная оценка: 100 баллов



Прямоугольная комната размером  $M \times N$  метров с мебелью покрыта квадратными паркетными плитами со стороной один метр. В углу комнаты стоит тяжелый сейф, занимая всю площадь плиты. Под сейф закатилось кольцо с бриллиантом, поэтому решено полностью освободить плиту под сейфом. Для этого нужно переместить сейф на одну из соседних плит путем кантования – поворота в плоскости пола на  $90^\circ$  вокруг одного из своих углов. Соседними считаются плиты, имеющие общую сторону.

Некоторые плиты комнаты заняты стульями. Каждый стул может быть переставлен на свободную соседнюю с ним плиту. В комнате может быть и другая

мебель. Она также занимает определенные плиты, но в отличие от стульев не может перемещаться.

При повороте сейфа никакая его точка не должна пересекать внутреннюю часть такой плиты, на которой стоит стул или другая мебель.

Матрица  $M \times N$  определяет начальное положение мебели. Каждый элемент матрицы описывает одну паркетную плиту. Сейф находится в левом верхнем углу. Плите с сейфом соответствует символ «#», свободной плите паркета – символ «.» (точка), плите со стулом – символ «@», плите с другой мебелью – символ «\*». Поворот сейфа выполняется за одну минуту, а перестановка стула – за одну секунду. Необходимо найти минимальное время в секундах, за которое сейф может быть перемещен.

### Формат входных данных

В первой строке содержатся числа  $M$  и  $N$  ( $2 \leq M, N \leq 500$ ), разделенные пробелами. В следующих  $M$  строках находится матрица, описывающая комнату, по  $N$  подряд идущих символов в строке.

### Формат выходных данных

Вывести наименьшее число секунд, необходимых для освобождения плиты под сейфом. Если плиту освободить невозможно, вывести **No**.

### Примеры входных и выходных данных

№	Ввод	Вывод
1	4 4 #... .... @.@. ...@	60
2	4 3 #.* .@. @** @.@	61
3	4 2 #. .@ @* @@	No