

Информатика, 7-8 классы, 2017-2018
Всероссийская олимпиада школьников по информатике
Вологодская область
II (муниципальный) этап
2017-2018 учебный год, 7-8 классы

Ограничение по времени во всех задачах: 1 секунда на тест
Ограничение по памяти во всех задачах: 256 мегабайт на тест
Ввод: стандартный ввод, вывод: стандартный вывод

Задача 1. Числовая последовательность (100 баллов)

Крокодил Гена очень любит математику. Особенно ему нравятся числовые последовательности, он с удовольствием их придумывает и изучает. К своим занятиям он привлекает и Чебурашку.

Однажды Гена выписал вот такую последовательность: 1 1 2 1 2 3 1 2 3 4 1 2 3 4 5... После этого он попросил Чебурашку ответить на вопрос: на каком месте в этой последовательности впервые встретится число N (члены последовательности нумеруются с единицы)?

Вам нужно найти формулу, отвечающую на данный вопрос.

Формат ответа

Решением данной задачи должен быть текстовый файл, содержащий единственную строку с формулой для вычисления ответа. В формуле разрешено использовать только следующие элементы:

- переменная N
- целые числа в диапазоне от -1000 до 1000
- круглые скобки
- знаки операций $+$, $-$, $*$, $/$, где $+$ означает сложение, $-$ – вычитание, $*$ – умножение, $/$ – деление нацело (например, $5/3 = 1$).

Примечание: приоритет операций умножения и деления нацело выше, чем у операций сложения и вычитания.

Пример файла с ответом (этот ответ неправильный):

$(N + 5) / (N - 1) * 2$

Система оценивания.

Правильность вашей формулы будет проверяться подстановкой в неё нескольких наборов значений переменных из следующего диапазона: $1 \leq N \leq 100$. За каждый верный ответ начисляется определённое количество баллов.

Дополнительные ограничения: длина вашей формулы не должна превышать 100 символов, в процессе вычисления никакие промежуточные результаты не должны превышать по модулю 10^9 .

Задача 2. Черепашка (100 баллов)

Исполнитель ЧЕРЕПАШКА перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение испол-

нителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n , где n – целое число, вызывающая передвижение ЧЕРЕПАШКИ на n шагов в направлении движения;

Вправо m , где m – целое число, вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда 1 Команда 2]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Вам необходимо ответить на следующие вопросы:

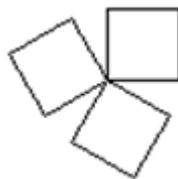
1. Сколько вершин у фигуры, которая появится на экране после выполнения команд **Повтори 4 [Вперед 30 Вправо 90]**

2. Какое значение команды **Вперёд** надо задать, чтобы длина стороны фигуры увеличилась в 2 раза?

3. Сколько таких фигур будет нарисовано после исполнения следующей программы? **Повтори 3 [Повтори 4 [Вперед 30 Вправо 90] Влево 90]**

4. Сколько отрезков черепашка нарисует дважды при выполнении программы из предыдущего пункта?

5. Какое значение команды **Влево** надо задать вместо 90, чтобы после выполнения алгоритма получить фигуру, изображенную на рисунке (ответ должен лежать в интервале от 0 до 180).



Формат ответа

Решением данной задачи должен быть текстовый файл, содержащий ровно пять чисел через пробел – ответы на вышеприведённые вопросы. Если вы не знаете все правильные ответы, то вместо недостающих напишите число 0.

Пример файла с ответом (*этот ответ неправильный*):

7 8 9 10 11

Система оценивания.

За каждое верное значение начисляется 20 баллов.

Задача 3. Игра (100 баллов)

Однажды Баба-Яга пригласила в гости Змея Горыныча и предложила ему сыграть в очень простую игру.

Она взяла чётное количество карточек, на каждой из которых написано произвольное натуральное число, не превышающее 1000, тщательно перемешала все карточки и разложила их на столе числами вниз.

Первым ходом Баба-Яга открывает ровно половину карточек, вторая половина карточек достаётся Змею Горынычу. Затем каждый игрок считает сумму чисел, написанных на его карточках. Выигрывает тот, у кого полученная сумма

оказывается больше. Выигрыш определяется разностью между большим и меньшим из полученных чисел.

Однако, хитрая Баба-Яга не предупредила Змея Горыныча о том, что у нее имеются волшебные очки, которые позволяют видеть надписи сквозь бумагу любой плотности, и она не забывает их надевать прежде, чем приступить к игре. Напишите программу для определения максимальной суммы выигрыша, которую может получить Баба-Яга, с учетом того, что ей видны все числа, написанные на карточках.

Входные данные

Первая строка содержит одно чётное натуральное число N – количество карточек. Вторая строка содержит ровно N натуральных чисел, разделённых одним пробелом.

Выходные данные

Выведите одно целое число – максимальный выигрыш, который может получить Баба-Яга.

Пример ввода

4

2 4 7 1

Пример вывода

8

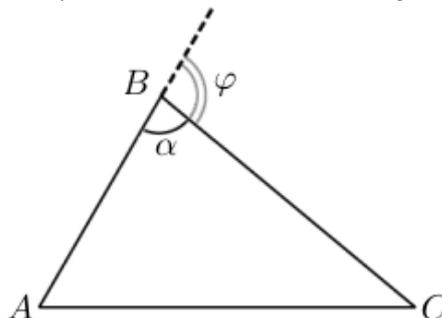
Система оценивания.

Подзадача 1 (до 50 баллов): $2 \leq N \leq 100$

Подзадача 2 (до 50 баллов): $100 < N \leq 10^5$

Задача 4. Отношение углов (100 баллов)

Углы, смежные с внутренними углами треугольника, называются внешними. Например, на рисунке угол φ является внешним, угол α – внутренним.



Известно, что внутренние углы треугольника относятся как $x : y : z$. Найдите отношение внешних углов треугольника.

Входные данные

В строке ввода даны три натуральных числа в формате $x : y : z$ – отношение углов треугольника ($1 \leq x \leq y \leq z \leq 100$).

Выходные данные

Выведите отношение внешних углов треугольника в формате $a : b : c$ так, чтобы наибольший общий делитель чисел a, b и c был равен 1, и числа a, b и c были упорядочены по неубыванию.

Пример ввода

1 : 2 : 3

Пример вывода

3 : 4 : 5

Задача 5. Экономный садовод (100 баллов)

Иван Петрович из города Ближний ездит каждый день на свою дачу в деревню Далёково. Поскольку у него нет машины, то для поездки он пользуется общественным транспортом.

Цены и взаимная транспортная доступность населённых пунктов задаются квадратной матрицей M размерностью $N \times N$, где N – количество населённых пунктов. Город Ближний имеет номер 1, деревня Далёково – номер N . Матрица симметрична относительно главной диагонали. Элемент $M[i, j]$ содержит цену проезда между пунктами i и j (целое число, не превышающее 1000). При этом, если $M[i, j] = 0$, то прямого рейса из пункта i в пункт j нет.

Поскольку Иван Петрович любит экономить, он хочет добираться до своей дачи за минимальную стоимость. При этом, если существует несколько разных маршрутов с минимальной стоимостью, то он хочет выбрать тот, где будет наименьшее число промежуточных пересадок. Помогите Ивану Петровичу в решении этой сложной задачи.

Входные данные

В первой строке входных данных находится натуральное число N ($2 \leq N \leq 100$) – количество населённых пунктов.

В следующих N строках записана матрица M в вышеописанном формате.

Выходные данные

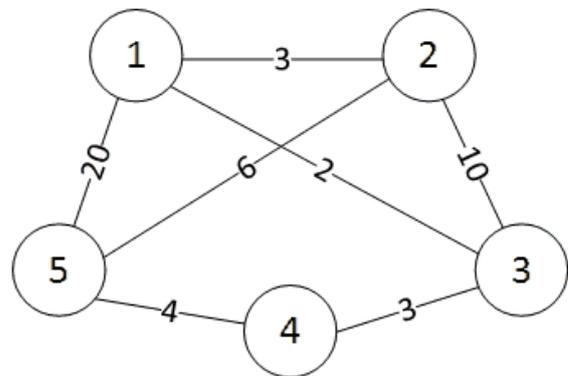
Выведите два числа через пробел – минимальную стоимость проезда и минимальное количество пересадок при такой стоимости. Гарантируется, что от пункта 1 всегда можно добраться до пункта N .

Пример ввода

```
5
0 3 2 0 20
3 0 10 0 6
2 10 0 3 0
0 0 3 0 4
20 6 0 4 0
```

Пример вывода

9 1

**Примечание**

В данном примере оптимальным маршрутом является маршрут 1 – 2 – 5 стоимостью 9. В нём потребуется выполнить только одну пересадку в пункте 2.

Сумма баллов за все задачи: 500