

## IV Областная олимпиада школьников по информатике Заключительный этап, 9 – 10 классы, 2019-2020 учебный год

**Задача 1. Тир (10 баллов).** Однажды Вася с родителями пошли в тир. Родители предложили Васе следующее: он делает  $K$  выстрелов, и за каждое попадание в цель получает право сделать ещё  $M$  выстрелов. Вася помнит, что всего он сделал  $N$  выстрелов, после чего доступных попыток не осталось. Требуется определить, сколько раз он попал в цель.

Ваша задача – придумать формулу, дающую верный ответ для любых значений  $K$ ,  $M$  и  $N$ , где  $1 \leq K, M \leq 1000$ ,  $K \leq N \leq 1000$ . Например, при  $K=5$ ,  $M=2$ ,  $N=17$  ваша формула должна давать ответ 6. Если же решения не существует (например, при  $K=5$ ,  $M=2$ ,  $N=6$ ), то в таких случаях ваша формула должна давать ответ -1.

**Формат ответа.** В поле ответа напишите одну строку с формулой. В формуле разрешено использовать только следующие элементы:

- переменные  $M$ ,  $K$ ,  $N$  (заглавные латинские буквы)
- целые числа в диапазоне от -1000 до 1000
- круглые скобки
- знаки бинарных операций  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ , смысл которых пояснён в таблице:

Символ	Пояснение	Примеры
+	Сложение	$5+3 = 8$
-	Вычитание	$5-3 = 2$
*	Умножение	$5*3 = 15$
/	Деление нацело	$5/3 = 1$ , $-5/3 = -1$ , $5/-3 = -1$ , $-5/-3 = 1$
%	Остаток от деления	$5\%3 = 2$ , $-5\%3 = -2$ , $5\%-3 = 2$ , $-5\%-3 = -2$

Приоритет операций умножения, деления нацело и взятия остатка выше, чем у операций сложения и вычитания.

Дополнительные ограничения: длина вашей формулы не должна превышать 255 символов, в процессе вычисления формулы промежуточные результаты не должны оказываться по модулю больше  $10^9$ .

**Пример ввода ответа (этот ответ неправильный):**

$((K + 1) / N + (K * M)) \% 2 - 1$

При отправке решения этой задачи на проверку в поле выбора языка следует выбирать 'Текст'.

### Система оценивания.

Подзадача 1 (7 баллов): при данных  $K$ ,  $M$ ,  $N$  решение существует.

Подзадача 2 (3 балла): решение не существует (ответ равен -1).

Баллы за каждый тест начисляются независимо. В отчёте сообщается результат проверки на каждом тесте.

### Задача 2. Забор (10 баллов)

Дядя Федя обнёс свой дачный участок забором из досок, при этом весь забор состоит из  $N$  досок (забор не замкнутый). Хулиган Вася разрисовал каждую третью доску, начиная с первой (то есть 1-ю, 4-ю, 7-ю и так далее). После этого хулиган Петя продырявил каждую четвёртую доску, начиная со второй (то есть 2-ю, 6-ю, 10-ю и так далее). После этого кот Мурзик прошёл вдоль всего забора и, хоть он и не умеет считать, подрал когти в точности о каждую седьмую доску, начиная с третьей (то есть о 3-ю, о 10-ю, о 17-ю и т.д.). Сколько целых досок (не испорченных хулиганами и котом) осталось в заборе дяди Феди? Например, при  $N=10$  ответом будет 3.

Ваша задача – найти ответы для каждого из заданных ниже значений  $N$ .

**Формат ответа.** В поле ввода напишите ровно 5 целых чисел – ответы для следующих  $N$ :

- $N = 20$
- $N = 30$
- $N = 100$
- $N = 10^6$
- $N = 10^{18}$

Числа отделяйте друг от друга пробелом или переводом строки. Если вы не знаете все правильные ответы, то вместо недостающих напишите нули.

**Пример ввода ответа** (в этом примере все ответы неправильные):

10 20 30 40 50
----------------

При отправке решения этой задачи на проверку в поле выбора языка следует выбирать 'Текст'.

#### Система оценивания.

Каждый верный ответ оценивается в два балла. В отчёте о проверке участнику сообщается только общее количество баллов.

### Задача 3. Игра (10 баллов)

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Двое ребят на клетчатом листе бумаги  $N \times M$  клеток играют в такую игру: они по очереди закрашивают клетки (изначально все клетки не закрашены). За один ход разрешается закрасить 1, 2, 3 или 8 любых ещё не закрашенных клеток. Выигрывает тот, кто закрасит последнюю клетку. Кто выигрывает при правильной игре?

#### Входные данные

В первой строке через пробел записаны два натуральных числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 10^9$ ).

#### Выходные данные

Выведите число 1, если выиграет первый игрок (тот, кто делает первый ход), в противном случае выведите 2.

<b>Пример ввода 1</b> 2 3	<b>Пример ввода 2</b> 2 2
<b>Пример вывода 1</b> 1	<b>Пример вывода 2</b> 2

**Система оценивания.**

Подзадача 1 (3 балла):  $1 \leq N, M \leq 5$ .

Подзадача 2 (3 балла):  $1 \leq N, M \leq 10^3$ .

Подзадача 3 (4 балла):  $1 \leq N, M \leq 10^9$ .

Баллы за каждую подзадачу даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены. В отчёте сообщается результат проверки до первого не прошедшего теста в каждой подзадаче.

**Задача 4. Разбиение массива (10 баллов)**

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Пете подарили на день рождения массив из  $N$  целых чисел. Петя – мальчик не жадный, и он хочет поделиться массивом с двумя своими друзьями. Для этого Петя хочет разбить массив на три непустые части (левую, среднюю и правую) так, чтобы суммы элементов в каждом подмассиве получились одинаковыми. Определите, сколькими способами он может это сделать.

**Входные данные**

В первой строке входных данных записано натуральное число  $N$  – размер массива. Во второй строке через пробел записаны целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_N$  – элементы массива.

**Выходные данные**

Выведите одно целое число – количество способов разбить входной массив на три непустых подмассива с одинаковой суммой.

<b>Пример ввода 1</b> 6 5 -2 3 0 2 1	<b>Пример ввода 2</b> 5 1 2 3 4 5
<b>Пример вывода 1</b> 2	<b>Пример вывода 2</b> 0

Пояснение: в первом примере массив можно разбить двумя способами:

[5 -2 | 3 | 0 2 1] и [5 -2 | 3 0 | 2 1].

**Система оценивания.**

Подзадача 1 (3 балла):  $3 \leq N \leq 100, -10^6 \leq a_i \leq 10^6$ .

Подзадача 2 (3 балла):  $3 \leq N \leq 10000, -10^9 \leq a_i \leq 10^9$ .

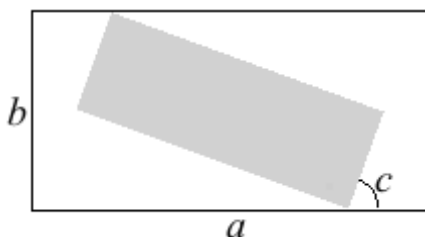
Подзадача 3 (4 балла):  $3 \leq N \leq 2 \cdot 10^5, -10^9 \leq a_i \leq 10^9$ .

Во всех подзадачах каждый тест оценивается независимо. В отчёте сообщается результат проверки на каждом тесте.

### Задача 5. Поворот фотографии (10 баллов)

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Представьте, что вы – разработчик графического редактора, и вам предстоит решить следующую задачу. В прямоугольную рамку шириной  $a$  и высотой  $b$  нужно поместить прямоугольную фотографию, повернутую на угол  $c$  градусов. Фотография должна целиком находиться внутри рамки, но может касаться её границ (пример показан на рисунке).



Фотографию разрешается масштабировать без сохранения пропорций сторон. По сути, это означает, что итоговые размеры фотографии вы можете выбрать самостоятельно. Размеры не обязаны быть целыми числами.

Определите, какая максимальная площадь фотографии у вас может получиться.

#### Входные данные

В единственной строке входных данных записаны три целых числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  через пробел ( $10 \leq a, b \leq 10000$ ,  $0 < c < 90$ ).

#### Выходные данные

Выведите одно вещественное число – максимально возможную площадь фотографии. Точность ответа (то есть абсолютная или относительная погрешность) должна быть не ниже  $10^{-6}$ .

#### Пример ввода

200 100 70

#### Пример вывода

7778.6191343

Пояснение: данный пример изображён на рисунке выше. Максимальная площадь достигается при размерах фотографии 53.2088891 на 146.1902187.

#### Система оценивания.

Каждый тест оценивается независимо. В отчёте сообщается результат проверки на каждом тесте.