

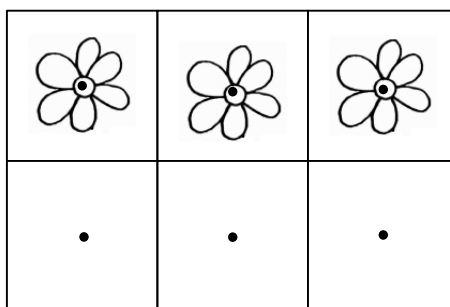
## II Областная олимпиада школьников по информатике

Заключительный этап  
2017-2018 учебный год  
9-10 классы

### Задача 1. Цветочная клумба (10 баллов)

Прямоугольная цветочная клумба размера  $M \times N$  ( $1 < M, N \leq 1000$ ) разделена на единичные квадраты. В центре каждого такого квадрата можно посадить цветок.

Определите, какое наибольшее количество цветов можно посадить, чтобы на клумбе не встретилось ни одного прямоугольного треугольника, вершинами которого являются посаженные цветы. Например, для клумбы размера  $2 \times 3$  ответом будет 3, возможный вариант решения показан на рисунке:



#### Формат ответа.

Решением данной задачи должен быть текстовый файл, содержащий единственную строку, в которой записана формула для вычисления ответа.

В формуле разрешено использовать только следующие элементы:

- переменные  $M$  и  $N$  (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 (знак остатка совпадает со знаком делимого)	$5\%3 = 2$ , $-5\%3 = -2$ , $5\%-3 = 2$ , $-5\%-3 = -2$

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 никакие промежуточные результаты не должны оказываться по модулю больше, чем  $10^9$ .

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

```
((M + N) / (M - N + 1000) - 1) % (N + 1) * M
```

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

**Система оценивания.**

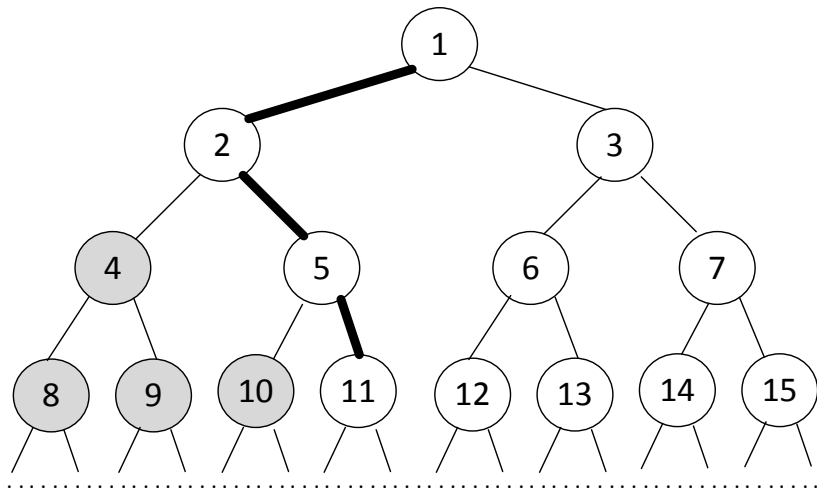
Правильность вашей формулы будет проверяться автоматически путём подстановки в неё различных наборов целочисленных значений переменных из следующего диапазона:  $1 < M, N \leq 1000$ .

Баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.

*Примечание.* На этапе предварительного тестирования будет проверяться, что при  $M=2, N=3$  формула даёт ответ 3.

**Задача 2. Бинарное дерево (10 баллов)**

Представьте себе бесконечное полное бинарное дерево. Вершины дерева пронумерованы числами 1, 2, 3... сверху вниз слева направо: корень дерева имеет номер 1, его левый сын – номер 2, правый сын – номер 3, и так далее (смотрите рисунок):



Требуется определить, сколько вершин с номерами меньше заданного числа  $N$  будут расположены на рисунке слева от пути, идущего от корня дерева до вершины с номером  $N$ . Например, для  $N=11$  ответом будет 4 (на рисунке искомые четыре вершины отмечены серым цветом, а путь от корня дерева до вершины  $N$  выделен жирными линиями).

**Формат ответа.** Запишите в текстовый файл с ответом ровно пять чисел – ответы для  $N$ , равного:

- 24
- 100
- 1024
- 16383
- 1048579

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

**Пример файла с ответами** (в этом примере все ответы неверные):

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. По запросу сообщается только общее количество баллов.

*Примечание.* На этапе предварительного тестирования будет проверяться, что ответ содержит ровно пять целых чисел.

**Задача 3. Ребус (10 баллов)**

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

В данной задаче вам требуется написать программу, находящую все решения ребуса вида "слово1+слово2=слово3". Каждое слово содержит ровно три заглавные английские буквы, каждая буква кодирует какую-то цифру.

Решением ребуса называется такая замена букв цифрами, при которой получается верное равенство. Например, одним из решений ребуса "ANT+ACT=CAT" является равенство  $360+370=730$  (буква 'A' меняется на цифру 3, буква 'C' – на цифру 7, и так далее). У этого ребуса существуют и другие решения – смотрите пример выходных данных ниже. Заметим, что в числах разрешаются ведущие нули.

**Входные данные**

Входная строка содержит ребус в следующем формате: три заглавные английские буквы, знак '+', ещё три буквы, знак '=' и ещё три буквы.

**Выходные данные**

Выведите все решения ребуса в любом порядке, формат вывода смотрите в примере ниже. Вывод не должен содержать пробелов.

<b>Пример ввода</b>
---------------------

ANT+ACT=CAT
-------------

<b>Пример вывода</b>
----------------------

180+130=310
-------------

270+250=520
-------------

360+370=730
-------------

450+490=940
-------------

**Система оценивания.**

Баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.

#### Задача 4. Выгодный бизнес (10 баллов)

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

Предприниматель Сигизмунд хранит сведения о прибыли своей фирмы за каждый день её работы с момента основания. Однако, дела в его компании идут не слишком хорошо, поэтому в некоторые дни прибыль может оказаться отрицательной.

Для поднятия настроения Сигизмунд решил найти самый длинный интервал времени, в котором суммарная прибыль была положительна. Помогите ему это сделать.

##### Входные данные

В первой строке входных данных записано натуральное число  $N$  – количество дней ( $1 \leq N \leq 10^5$ ).

В следующей строке записаны через пробел  $N$  целых чисел  $p_1, p_2, \dots, p_N$  – прибыль компании в день  $1, 2, \dots, N$  ( $-10^6 \leq p_i \leq 10^6$ ).

##### Выходные данные

Выведите одно натуральное число – максимальную длину найденного интервала, на котором суммарная прибыль больше нуля.

##### Пример ввода

```
8
1 -5 -1 2 -3 2 3 -4
```

##### Пример вывода

```
5
```

*Примечание.* В примере из условия положительная прибыль получилась на интервале длиной 5 дней, начиная с третьего дня:  $(-1) + 2 + (-3) + 2 + 3 = 3$ .

##### Система оценивания.

Подзадача 1 (3 балла):  $N \leq 100$

Подзадача 2 (3 балла):  $N \leq 1000$

Подзадача 3 (4 балла):  $N \leq 10^5$

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.

#### Задача 5. Лягушка на полигоне (10 баллов)

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

Лягушка прыгает по вершинам полигона (многоугольника), перемещаясь каждый раз в одну из двух соседних вершин. Определите, сколькими способами она может попасть из вершины 1 снова в вершину 1, сделав ровно  $K$  прыжков. Поскольку ответ может оказаться довольно большим, выведите его по модулю  $10^9 + 7$  (то есть остаток от деления на  $10^9 + 7$ ).

##### Входные данные

В единственной строке входных данных записаны через пробел два числа  $N$  и  $K$  – количество вершин многоугольника и количество прыжков

II Областная олимпиада школьников по информатике, Вологодская область, 2017, 9-10 классы  
лягушки ( $3 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq K \leq 10^6$ ).

**Выходные данные**

Выведите одно целое число – ответ.

**Пример ввода**

3 4

**Пример вывода**

6

**Система оценивания.**

Подзадача 1 (3 балла):  $N \leq 1000$ ,  $K \leq 20$

Подзадача 2 (3 балла):  $N \leq 1000$ ,  $K \leq 10^4$

Подзадача 3 (4 балла):  $N \leq 1000$ ,  $K \leq 10^6$

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.