

III Областная олимпиада школьников по информатике
Отборочный тур
2018-2019 учебный год
9-10 классы

Задачи

Введение

Решения задач 1 и 2 должны представлять собой текстовый файл, содержащий ответы в формате, описанном в условии задачи. За каждый верный ответ участник получает определённое количество баллов.

Решения задач 3 и 4 должны представлять собой исходный текст программы на одном из допустимых языков программирования. Чтобы оценить решение задачи участником, жюри компилирует и запускает его программу на нескольких тестах, неизвестных участнику. В зависимости от пройденных тестов участник получает определённое количество баллов. Тест считается пройденным, если за время **не более одной секунды** программа дала правильный ответ. Для некоторых задач в тексте условия приведены комментарии по оцениванию частично верных решений.

Ввод в задачах 3 и 4 выполняется с клавиатуры, вывод на экран. Программа не должна выводить ничего лишнего (наподобие "*Введите N*" или "*Ответ равен* "). Программа не должна ждать действий от пользователя после вывода ответа – например, в Паскале не ставьте `readln` перед концом программы. В Паскале, пожалуйста, не используйте модуль `crt`.

Строго соблюдайте регистр символов в ответе – большие и маленькие буквы при проверке считаются различными.

Программа на языке Java должна содержать только один `public` класс с произвольным именем, который должен содержать метод `public static void main(String[] args)`. Также программа может содержать любое число вложенных и глобальных не `public` классов.

Удачи!

Задача 1. Собачий приют (10 баллов)

На днях зоозащитники из приюта для животных отловили N бродячих собак. В приюте имеется K вольеров ($K \leq N$). Поскольку важным критерием при размещении собак является комфорт, зоозащитники решили рассадить собак по вольерам так, чтобы в самом заполненном вольере сидело как можно меньше собак.

Вам поручили найти формулы, вычисляющие ответы на следующие два вопроса:

- сколько собак будет сидеть в самом заполненном вольере
- какое наименьшее количество бродячих собак нужно поймать, чтобы можно было в каждый вольер посадить одинаковое число собак.

Например, при $N=8$, $K=3$ формулы должны давать ответы 3 и 1 (в самом заполненном вольере сидят три собаки; если поймать ещё одну собаку, то можно будет посадить по две собаки в каждый вольер).

Ещё один пример: при $N=8$, $K=2$ ответом будет 4 0 (в каждом вольере уже сидят по четыре собаки).

Примечание: во время проведения олимпиады в условии была допущена ошибка во втором вопросе, здесь приведена правильная версия.

Формат ответа

Решением данной задачи должен быть текстовый файл (с расширением .txt), содержащий ровно две строки. В первой строке запишите формулу для вычисления количества собак в самом заполненном вольере. Во второй строке запишите формулу для вычисления количества дополнительных вольеров.

В формулах разрешено использовать только следующие элементы:

- переменные N и K
- целые числа в диапазоне от -1000 до 1000
- круглые скобки
- знаки операций $+$, $-$, $*$, $/$, $\%$, где $+$ означает сложение, $-$ – вычитание, $*$ – умножение, $/$ – деление нацело (например, $5/3 = 1$), $\%$ – остаток от деления (например, $5\%3 = 2$).

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

Пример файла с ответом:

```
((N+5) / (K-1) * 2) % 3
(N-2) * K % 2
```

Примечание: этот ответ неправильный

Ограничения

- Правильность вашей формулы будет проверяться подстановкой в неё нескольких различных значений переменных N и K из диапазона $1 \leq K \leq N \leq 1000$.
- Длина формулы не должна превышать 255 символов

- В процессе вычисления формулы никакие промежуточные результаты не должны оказываться по модулю больше, чем 10^9

Система оценивания.

Каждый правильный ответ оценивается в один балл. Правильным признаётся ответ, в котором обе формулы вернули верный результат.

Задача 2. Очередь (10 баллов)

Билет на аттракцион стоит 50 рублей. $N+M$ клиентов стоят в очереди в кассу, причём N из них имеет с собой по 50 рублей, а остальные M человек – по 100 рублей одной купюрой. Кассир начинает продажу билетов, не имея денег в кассе.

Если выписать по порядку суммы, которые отдавали клиенты кассиру, то получится последовательность из $N+M$ чисел 50 и 100. Требуется определить, сколько существует различных таких последовательностей, что кассир всегда может выдать сдачу по мере необходимости.

Например, для $N=3$, $M=1$ ответ равен 3, поскольку существует три подходящих последовательности:

50 100 50 50,
50 50 100 50,
50 50 50 100.

Формат ответа.

Решением данной задачи должен быть текстовый файл (с расширением .txt), содержащий ровно пять чисел – ответы для следующих пар N и M :

- $N=4$, $M=2$
- $N=5$, $M=3$
- $N=6$, $M=6$
- $N=20$, $M=10$
- $N=30$, $M=20$

Числа отделяйте друг от друга пробелом или переводом строки. Если вы не знаете все правильные ответы, то вместо недостающих напишите число 0.

Пример файла с ответами.

1	2	3	4	0
---	---	---	---	---

Примечание: в этом примере все ответы неверные

Система оценивания.

Каждый верный ответ оценивается в два балла.

Задача 3. Шарики (10 баллов)

Игрок выстраивает шарики в линию на столе следующим образом. Изначально шариков на столе нет. На каждом шаге игрок добавляет один шарик с левого или правого края. Если в какой-то момент в линии

оказывается три или более шарика одного цвета, стоящих подряд, они тут же уничтожаются.

Определите, сколько шариков останется на столе по окончании игры.

Входные данные

В первой строке входных данных записано количество шариков N ($1 \leq N \leq 10^5$). Далее идут N строк, в каждой из которых записано два натуральных числа через пробел.

Первое число равно 1, если шарик добавляется с левого края, и 2, если с правого. *Примечание:* если шариков на столе нет, то обе команды будут означать одно и то же – просто положить шарик на стол.

Второе число задаёт цвет шарика (все цвета не превышают 10^6).

Выходные данные

Выведите одно целое число – количество шариков, оставшихся на столе.

Пример ввода

```
6
1 2
1 2
2 3
2 3
1 2
2 5
```

Пример вывода

```
3
```

В данном примере в конце останутся 3 шарика с цветами 3, 3, 5.

Оценивание частично верных решений.

Решения, верно работающие при $N \leq 1000$, могут получить до 5 баллов.

Задача 4. Подстрока (10 баллов)

Дана строка, состоящая из строчных английских букв. Требуется найти в ней подстроку наименьшей длины, содержащую все гласные буквы, а также определить количество таких подстрок. Две подстроки будем считать различными, если они начинаются в разных позициях входной строки.

Гласными буквами являются буквы *a, e, i, o, u*. *Примечание:* буква *u* в английском языке может означать как гласный, так и согласный звуки, но в данной задаче она считается согласной.

Входные данные

Входные данные содержат единственную строку из строчных английских букв. Длина строки не превышает 10^6 символов. Гарантируется, что каждая гласная буква встречается в строке хотя бы один раз.

Выходные данные

Выведите два числа через пробел – длину самой короткой подстроки, содержащей все гласные буквы, а также количество таких подстрок.

Пример ввода 1 redautomobile	Пример ввода 2 aeiouaeiou
Пример вывода 1 10 2	Пример вывода 2 5 6

В первом примере существуют две подстроки длины 10, содержащие все гласные буквы – это подстроки, начинающиеся в позициях 2 и 4.

Оценивание частично верных решений.

Решения, верно работающие для строк длиной до 100 символов, могут получить до 3 баллов.

Решения, верно работающие для строк длиной до 10000 символов, могут получить до 6 баллов.

Общее количество баллов за все задачи: 40