

Окружной этап всероссийской олимпиады школьников по информатике  
Москва, 14 декабря 2014 г.

Задания для 9–11 классов

Ограничение по времени работы программы во всех задачах: 1 секунда.

Каждая задача оценивается в 100 баллов.

Во время тура можно сдавать решения в тестирующую систему много раз, при этом проверка решения будет производиться только на тестах из условия задачи. Если решение проходит все тесты из условия, то оно принимается на проверку; если хотя бы один тест из условия не пройден, решение не принимается на проверку и не будет оценено. После окончания олимпиады будет проверено и оценено последнее принятое на проверку решение по каждой задаче.

Сохраните свой логин и пароль. Вечером вы сможете ознакомиться с результатами проверки своих решений в тестирующей системе, используя свой логин и пароль.

Примеры реализации ввода-вывода, документация различных языков программирования, информация о порядке подачи апелляций, информация о других олимпиадах будет опубликована на сайте [olympiads.ru/moscow](http://olympiads.ru/moscow).

Кроме всероссийской олимпиады по информатике в Москве проводится московская олимпиада школьников по информатике. Участникам окружной олимпиады 9–11 классов в случае успешного выступления результат окружной олимпиады может быть засчитан как отборочный этап московской олимпиады по информатике. Для этого необходимо заполнить анкету на сайте [olympiads.ru/mosolymp](http://olympiads.ru/mosolymp).

## Задача 1. Тройка

У Олега есть карта «Тройка», на которой осталась одна поездка на наземном транспорте. От дома Олега до школы можно доехать на трамвае, троллейбусе или автобусе. Трамвай ходит через каждые 15 минут, троллейбус — через каждые 10 минут, автобус — через каждые 5 минут, при этом в 8:00 одновременно от остановки отправляются и трамвай, и троллейбус, и автобус (то есть трамвай отправляется в 8:00, 8:15, 8:30, 8:45, 9:00; троллейбус — в 8:00, 8:10, 8:20, 8:30, 8:40, 8:50, 9:00; автобус — в 8:00, 8:05, 8:10, 8:15 и т. д.). Трамвай едет до нужной остановки  $X$  минут, троллейбус —  $Y$  минут, автобус —  $Z$  минут.

Когда Олег пришёл на остановку, на часах было 8 часов  $M$  минут. Определите минимальное время, через которое Олег окажется на нужной ему остановке (считая время ожидания транспорта и время поездки на транспорте). Если какой-то транспорт отправляется в тот же момент, когда Олег пришёл на остановку, то Олег успевает на нём уехать.

Программа получает на вход сначала три целых положительных числа  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , не превосходящие 100, записанные в отдельных строчках, — время поездки на трамвае, троллейбусе, автобусе соответственно. В четвёртой строке входных данных записано целое число  $M$  ( $0 \leq M \leq 59$ ) — момент времени (в минутах), когда Олег пришёл на остановку.

Программа должна вывести одно натуральное число — минимально возможное суммарное время ожидания транспорта и поездки.

### Пример

Ввод	Вывод	Примечание
25 10 20 12	18	Олег пришёл на остановку в 8:12. Ему нужно подождать 8 минут и сесть на троллейбус, который довезёт его за 10 минут.

## Задача 2. Заработная плата

В некоторой компании работают три сотрудника — Алексей, Виктор и Сергей. Их месячный оклад составляет  $A$ ,  $B$  и  $C$  рублей соответственно. При этом Алексей работает на полную ставку, а Виктор и Сергей — на половину ставки, то есть работают вдвое меньше, чем Алексей.

По итогам месяца директор компании хочет распределить между этими сотрудниками премиальный фонд, который составляет  $N$  рублей. При этом директор хочет распределить премиальный фонд таким образом, чтобы итоговая зарплата (сумма оклада и премии) у этих сотрудников оказалась пропорциональна проведённому на работе времени, то есть зарплата Алексея должна оказаться ровно в два раза больше, чем зарплата Виктора и Сергея. Более формально, если премия Алексея составит  $x$  рублей, премия Виктора —  $y$  рублей, премия Сергея —  $z$  рублей, то  $A + x = 2(B + y) = 2(C + z)$ ,  $x + y + z \leq N$ . При этом бухгалтерия требует, чтобы размер премии (как и размер оклада) выражался целым числом рублей, а директор хочет распределить максимально большую часть премиального фонда, то есть сумма  $x + y + z$  должна быть максимально возможной, не превышая при этом  $N$ .

Напишите программу, которая определит, какую премию нужно назначить каждому из сотрудников.

Программа получает на вход сначала три целых числа  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , записанные в отдельных строках, — размеры окладов Алексея, Виктора и Сергея ( $A > 0$ ,  $B > 0$ ,  $C > 0$ ). В четвёртой строке входных данных записано одно целое число  $N$  — размер премиального фонда ( $N \geq 0$ ).

Программа должна вывести три числа — размер премии Алексея, Виктора и Сергея. Если премиальный фонд нельзя распределить так, чтобы выполнялись требуемые условия, программа должна вывести одно число 0.

### Примеры

Ввод	Вывод	Примечание
7 3 4 12	5 3 2	С учетом премии зарплата Алексея составит 12 рублей, Виктора и Сергея — 6 рублей.
20 10 11 2	0	Добиться нужного соотношения премиальных выплат невозможно.

### Ограничения и система оценивания

Решение, которое выводит правильный ответ только на тестах из условия и тех тестах, на которых ответом является «0», будет оцениваться в 0 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда все входные числа не превосходят 100, будет оцениваться в 30 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда все входные числа не превосходят  $10^5$ , будет оцениваться в 60 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда все входные числа не превосходят  $10^9$ , будет оцениваться в 100 баллов.

## Задача 3. Ремонт дороги

Длина автомобильной дороги составляет  $N$  километров. Часть дороги необходимо отремонтировать. При обследовании дорога была разбита на  $N$  участков длиной 1 километр, и для каждого участка было определено, нуждается ли он в ремонте или нет, после чего был составлен план дороги, на котором отмечены участки, нуждающиеся в ремонте.

Для ремонта дороги можно привлечь несколько компаний-подрядчиков. Каждая компания может отремонтировать только непрерывный фрагмент дороги. При этом из-за требований антимонопольного законодательства длина фрагмента дороги, который ремонтирует одна

компания, не должна превышать  $L$  километров (даже если на фрагменте, который ремонтирует одна компания, есть не нуждающиеся в ремонте участки, общая длина данного фрагмента не должна превышать  $L$  километров).

Определите, какое наименьшее количество компаний-подрядчиков необходимо привлечь для ремонта дороги.

Первая строка входных данных содержит целое число  $L$  ( $L > 0$ ) — максимальную длину фрагмента дороги, который может отремонтировать одна компания. Во второй строке входных данных записано целое число  $N$  ( $N > 0$ ) — длина всей дороги. Следующие  $N$  строк содержат по одному числу, равному 0 или 1. Число 1 обозначает, что соответствующий участок дороги нуждается в ремонте, число 0 — что участок не требует ремонта.

Программа должна вывести одно целое число — минимальное количество компаний-подрядчиков, которое необходимо привлечь для ремонта дороги.

## Пример

Ввод	Вывод	Примечание
3 8 0 0 1 0 1 0 1 0	2	Первая компания может отремонтировать участок номер 3, вторая компания — участки с 5 по 7.

## Ограничения и система оценивания

Решение, правильно работающее в случае, когда числа  $L$  и  $N$  не превосходят 10, будет оцениваться в 30 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда числа  $L$  и  $N$  не превосходят 1000, будет оцениваться в 60 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда числа  $L$  и  $N$  не превосходят  $10^5$ , будет оцениваться в 100 баллов.

## Задача 4. Cookie Clicker

В игре Cookie Clicker игрок зарабатывает печенье (cookies), щёлкая мышкой по изображению большой печеньки. Тратя заработанные печенье, игрок может покупать различные усовершенствования (ферму, фабрику и т. д.), которые также производят дополнительные печеньки.

Рассмотрим упрощённый вариант этой игры. Пусть игрок может сделать один щелчок мышкой в секунду, что приносит ему одну печеньку. Также в любой момент времени игрок может потратить  $C$  печенек на покупку фабрики (при этом у игрока должно быть не меньше  $C$  печенек, после покупки фабрики количество его печенек моментально уменьшается на  $C$ ).

Каждая купленная фабрика увеличивает ежесекундное производство печенек на  $P$  штук (то есть если у игрока одна фабрика, то он получает  $1 + P$  печенек в секунду, две фабрики —  $1 + 2P$  печенек, три фабрики —  $1 + 3P$  печенек и т. д.). Игрок может приобрести неограниченное число фабрик стоимостью  $C$  печенек каждая. Фабрика начинает производить дополнительные печеньки сразу же, например, если после какой-то секунды игры у игрока стало  $C$  печенек, то игрок может купить фабрику и уже на следующей секунде его производство печенек увеличится на  $P$  штук.

Оригинальная игра никогда не заканчивается, но мы будем считать, что целью игры является набрать  $N$  печенек. Определите минимальное время, за которое может быть достигнута цель игры.

Программа получает на вход три целых положительных числа, записанных в отдельных

строках:  $C$  (стоимость фабрики),  $P$  (производительность одной фабрики) и  $N$  (необходимое количество печенек).

Программа должна вывести одно целое число — минимальное время в секундах, за которое игрок может получить не менее  $N$  печенек.

## Примеры

Ввод	Вывод	Примечание
50 3 100	75	Через 50 секунд после начала игры у игрока будет 50 печенек, и он сможет купить фабрику. После этого он будет получать 4 печеньки в секунду, и на производство 100 печенек понадобится еще 25 секунд.
99 10 100	100	Игрок сможет набрать 100 печенек за 100 секунд, при этом фабрику покупать нет смысла.

## Ограничения и система оценивания

Решение, правильно работающее в случае, когда все входные числа не превосходят 1000, а для получения  $N$  печенек за минимальное время нужно приобрести не более одной фабрики, будет оцениваться в 30 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда все входные числа не превосходят 1000, будет оцениваться в 70 баллов.

Решение, правильно работающее в случае, когда все входные числа не превосходят  $10^9$ , будет оцениваться в 100 баллов.

## Задача 5. Строки

Даны три строки, состоящие из строчных латинских букв. С этими строками можно производить следующие операции: либо заменить один символ строки на два таких же символа (например, заменить символ «а» на «аа»), либо, наоборот, заменить два подряд идущих одинаковых символа на один такой же символ.

Необходимо при помощи этих операций сделать все три строки равными какой-то другой общей строке  $S$  либо определить, что это сделать невозможно. При этом нужно минимизировать общее количество операций.

Программа получает на вход три строки, состоящие из строчных букв латинского алфавита. Длина каждой строки не превышает 100 символов.

Если при помощи указанных операций возможно сделать все три строки равными, выведите такую строку  $S$ , что суммарное число операций, необходимых для преобразования всех трёх данных строк к строке  $S$ , будет минимальным. Если этого сделать нельзя, программа должна вывести одно слово IMPOSSIBLE (заглавными буквами).

## Примеры

Ввод	Вывод
aaaza aazaa azzza	aazza
xу xxуу ух	IMPOSSIBLE

## Система оценивания

Решение, которое выводит правильный ответ только на тестах из условия и тех тестах, на которых ответом является слово IMPOSSIBLE, будет оцениваться в 0 баллов.