

Время выполнения заданий: 180 минут

Максимальное количество баллов – 100

Задание 1 (20 баллов). ПТИЦЫ

Имя входного файла: стандартный ввод или in.txt
 Имя выходного файла: стандартный вывод или out.txt
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 256 Мб

Всеволод Юрьевич устроился работать охранником на склад. Работа монотонная, и от скуки Всеволод Юрьевич считает ворон и других птиц, пролетающих мимо будки охраны. За годы работы он обнаружил следующую закономерность. Вороны летают поодиночке, начиная с 8:00 утра с периодичностью $P1$ минут, а после 8:00 вечера летать перестают. Утки пролетают стайками по N штук, начиная с 10:00 утра, с периодичностью $P2$ минут и перестают летать после 5:00 вечера. Голуби летают поодиночке с 7:00 утра до 8:00 вечера с периодичностью $P3$ минут. Три раза в день Всеволоду Юрьевичу приходится отвлекаться от своего занятия ровно на полтора часа, чтобы принять на склад товар. Приемка начинается ровно в 11:00, 15:00 и 17:00. Сколько птиц (M) Всеволод Юрьевич насчитает за смену, если смена начинается в 6:00 утра и заканчивается в 6:00 утра на следующий день?

Во всех временных интервалах левый конец входит в него, а правый - нет. Например, одна из приемок начинается в 11:00 и Всеволод Юрьевич не считает птиц пролетающих в моменты с 11:00 до 12:29 включительно, а птиц, пролетающих в 12:30 - считает.

Формат входных данных

В строке указываются 4 целых положительных числа не превышающих 10000 каждое: $P1$, $P2$, N , $P3$, разделенные пробелом.

Формат выходных данных

В единственной строке указывается целое число M – количество птиц, которых Всеволод Юрьевич насчитает за смену при указанных условиях входа.

стандартный ввод	стандартный вывод
$P1 P2 N P3$	M

Пример:

стандартный ввод	стандартный вывод
23 57 5 7	123

Система оценивания

10 тестов для входных данных из диапазона: $1 \leq P1, P2, N, P3 \leq 10000$. За каждое правильное решение: + 2 балла.

Задание 2 (25 баллов). ПИРАМИДА

Имя входного файла: стандартный ввод или in.txt
 Имя выходного файла: стандартный вывод или out.txt
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 256 Мб

Для строительства двумерной пирамиды используются прямоугольные блоки, каждый из которых характеризуется шириной и высотой. Можно поставить один блок на другой, только если ширина верхнего блока строго меньше ширины нижнего. Самым нижним в пирамиде может быть блок любой ширины.

По заданному набору блоков требуется определить, пирамиду какой наибольшей высоты можно построить из них.

Формат входных данных

В первой строке входных данных задается число N – количество блоков ($1 \leq N \leq 100000$). В следующих N строках задаются пары целых чисел w_i и h_i ($1 \leq w_i, h_i \leq 10^9$), разделенные пробелом – ширина и высота блока, соответственно.

Формат выходных данных

Целое число – максимальная высота пирамиды.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 2 2 3 3	5

Замечание

В приведенном примере пирамида будет состоять из двух блоков: нижним будет блок с номером 3, а верхним – блок с номером 2. Блок с номером 1 нельзя использовать для строительства пирамиды, т.к. его ширина совпадает с шириной нижнего блока.

Система оценивания

Решения, правильно работающие при $1 \leq N, w_i, h_i \leq 100$ будут набирать не менее 12 баллов.

Задание 3 (25 баллов). КОЛОНИЗАЦИЯ МАРСА

Имя входного файла: стандартный ввод
 Имя выходного файла: стандартный вывод
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 64 Мб

Ученым удалось отправить на планету Марс мини-фабрику, которая может за одни сутки произвести мини-фабрику или дрона для сбора воды (мини-фабрика или дрон для сбора воды могут начать работу только со следующих суток). Дрон собирает одну единицу воды за одни сутки.

Определите, за какое минимальное количество суток удастся собрать не менее N единиц воды.

Формат входных данных

Задается одно число N ($1 \leq N \leq 10^9$) – необходимое количество воды.

Формат выходных данных

Одно целое число M – минимально необходимое количество суток.

Примеры:

стандартный ввод	стандартный вывод
2	3

Замечание

Одна из правильных последовательностей действий выглядит так:

- В первые сутки мини-фабрика производит дрона для сбора воды;
- За вторые сутки мини-фабрика производит еще одного дрона, а первый дрон собирает одну единицу воды;
- За третьи сутки мини-фабрика может произвести еще одного дрона или мини-фабрику, при этом первый дрон собирает еще одну единицу воды (итого он собрал 2 единицы воды), а второй дрон собирает единицу воды. Таким образом, накоплено 3 единицы воды за трое суток.

Другая последовательность действий состоит в том, чтобы за первые сутки построить еще одну мини-фабрику, а за вторые сутки произвести двух дронов, которые на третьи сутки соберут 2 единицы воды.

Задание 4 (30 баллов). ШИФРОВАНИЕ

Имя входного файла: стандартный ввод или in.txt
 Имя выходного файла: стандартный вывод или out.txt
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 256 Мб

Одним из самых простых способов шифрования открытого текста является шифр простой замены. Он состоит в том, что каждая буква в алфавите, которым написано открытое сообщение, заменяется на какой-то другой символ, например, другую букву того же алфавита. Пусть дана таблица замены, использующая для замены только 33 буквы русского алфавита в верхнем регистре (заглавные буквы):

Сообщение	Шифртекст	Сообщение	Шифртекст	Сообщение	Шифртекст
А	Г	К	Т	Х	З
Б	Ш	Л	Х	Ц	Ж
В	Ы	М	Я	Ч	Л
Г	О	Н	Ь	Ш	Ё
Д	Э	О	Ф	Щ	Н
Е	Ц	П	У	Ъ	Д
Ё	М	Р	К	Ы	Е
Ж	Ъ	С	Ю	Ь	Б
З	Щ	Т	Р	Э	Ч
И	А	У	П	Ю	И
Й	В	Ф	С	Я	Й

Если применить замену, заданную такой таблицей, к слову «ДОМ», получится зашифрованный текст «ЭФЯ». Если применить замену к полученному результату, из «ЭФЯ» получится «ЧСЙ», а из «ЧСЙ» таким способом можно получить текст «ЛЮВ».

Известно, что через некоторое количество применений замены полученный результат совпадет с исходным словом «ДОМ», после чего результаты замены начнут повторяться.

Определите, сколько различных шифртекстов (включая совпадающий с исходным словом) можно получить из произвольного заданного слова по произвольно заданной таблице замены таким способом.

Рекомендации.

До начала работы над программной реализацией постарайтесь найти ответы на следующие вопросы:

1. Сколько различных зашифрованных текстов (включая и совпадающий с открытым текстом) можно получить одной операцией замены из открытого текста с n различными буквами, используя все возможные таблицы замены.
2. Можно ли получить все возможные зашифрованные тексты (число которых установлено в пункте 1), применяя к результату зашифрования операцию замены символов по одной и той же таблице неограниченное число раз.

Формат входного файла:

В первой строке файла задана последовательность заглавных букв, заменяющих буквы, стоящие в алфавитном порядке (таблица замены). Например, приведенной выше таблице соответствует строка «ГШЫОЭЦМЪЦАВТХЯЬФУКЮРПСЗЖЛЁНДЕБЧИЙ». В следующей строке задано слово, являющееся открытым текстом – в верхнем регистре (заглавными буквами) без пробелов. Например, слово «КРИПТОАНАЛИЗ».

Каждая из этих строк заканчивается либо символами с кодами 13, 10 (окончание строк DOS – для Pascal ABC .NET), либо символом с кодом 10 (окончание строк Unix) в зависимости от выбранного при сдаче программы типа конца строк. Никаких других символов в двух входных строках не встречается.

Русский текст задан в кодировке Windows-1251 (cp1251). В ней заглавные русские буквы от "А" до "Я" кроме буквы "Ё" имеют коды от 192 (шестнадцатеричное C0) до 223 (шестнадцатеричное DF). Буква "Ё" имеет код 168 (шестнадцатеричное A8). Русские буквы (кроме "Ё") упорядочены по алфавиту.

Формат выходного файла:

В единственной строке выведите число, соответствующее количеству различных возможных шифртекстов, которые можно получить из заданного открытого текста с помощью заданной таблицы замены.

Примеры:

in.txt	out.txt
ГШЫОЭЦМЪЦАВТХЯЬФУКЮРПСЗЖЛЁНДЕБЧИЙ КРИПТОАНАЛИЗ	42
УКЮРПСЗЖЛЁНДЕБЧИЙГШЫОЭЦМЪЦАВТХЯЬФ СВЕРХСЕКРЕТНО	154

Система оценивания:

10 тестов. Корректно работающая программа для каждого из тестов: +3 балла.