

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Информационные технологии»

Очный этап

Задания для 10-11 класса

1. Решить задачу (12 баллов)

Детектив Антони уже давно работает над одним очень важным государственным делом. Для этого ему надо было внедриться под прикрытием в банду хакеров, которая занимается взломом банковских систем, и собрать с их серверов всю необходимую информацию для заключения их под стражу.

И вот настал тот момент, когда ему это практически удалось. Ему выдали логин и пароль для доступа к их серверу. Счастью Антони не было предела, так как после выполнения этого заказа ему бы светила безбедная старость. Он начал скачивать файлы к себе на компьютер, но столкнулся с проблемой – защитой от скачивания большого количества файлов. Для этого пользователю предлагалось целое положительное число и для продолжения ему предлагалось ввести другое число, у которого не менее 100 делителей, причем это число должно отличаться от данного не более чем на 1%, то есть должно выполняться неравенство $x \leq y \leq 1.01x$

Помогите Антони автоматизировать этот процесс.

Входные данные: исходное число x

Выходные данные: если подходящего числа не существует, то выведите -1. Иначе – выведите любое подходящее число.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
5	-1
510000	510510

Примечание:

Число 510510 имеет ровно 128 делителей

Решение задачи:

```
#include <iostream>
using namespace std;

typedef long long ll;
typedef unsigned long long ull;
typedef pair <int, int> pii;

bool check(ll x) {
    int cnt = 1;
    for (ll i = 2; i * i <= x; ++i) {
        int cur = 0;
        while (x % i == 0) {
            x /= i;
            cur++;
        }
        cnt *= cur + 1;
    }
    if (x != 1) {
        cnt *= 2;
    }
    return cnt >= 100;
}

int main() {

    const ll P = 45360;

    ll x;
    scanf("%lld", &x);
    ll y = x + x / 100;
    if (y / P != x / P) {
        ll F = y / P;
        printf("%lld\n", P * F);
    } else {
```

```
for (; x <= y; ++x) {  
    if (check(x)) {  
        printf("%lld\n", x);  
        return 0;  
    }  
}  
printf("-1\n");  
}  
  
return 0;  
}
```

Критерии оценивания:

- 1-6 баллов: Задача решена полным перебором всех возможных чисел в диапазоне. Проверка количества делителей происходит за $O(i)$
- 7-8 баллов: Задача решена полным перебором всех возможных чисел в диапазоне. Проверка количества делителей происходит за $O(i/2)$
- 9-10 баллов: Задача решена полным перебором всех возможных чисел в диапазоне. Проверка количества делителей происходит за $O(\sqrt{i})$
- 11-12 баллов: Задача решена, с учетом больших чисел. Не требуется проверка чисел, больших, чем 4536000. Проверка количества делителей происходит за $O(\sqrt{i})$

2. Решить задачу (12 баллов)

Городская служба решила, что вывозить снег из города на автомобильном транспорте очень дорого, гораздо дешевле расплавить его на месте и получившуюся воду спустить в ливневую канализацию. А снег расплавят термо-роботы, которые заряжаются от солнечных батарей и, следовательно, работают на дешевой энергии. Робот плавит снег и превращает его в воду моментально, но потом ему требуется длительная подзарядка. За время подзарядки вся вода из ливневой канализации уйдет и можно будет ее опять использовать на полную мощность. За одну секунду один робот может расплавить один кубометр снега. Задана коммуникационная схема ливневой канализации и ее пропускная способность. Все снежные сугробы роботы-дворники уже перетаскили к вводам ливневой канализации и их объем в количестве кубометров тоже заданы.

Ваша главная задача – определить, какое максимальное количество снега смогут переплавить термо-роботы за один сеанс работы, если к каждому вводу ливневой канализации поставить по одному термо-роботу. При этом нельзя заливать улицы водой, вся получившаяся от переплавки вода должна сразу же уйти в ливневку.

Формат входных данных

На вход программе задаются два целых числа S и V :

S – количество снежных сугробов, которые находятся непосредственно у вводов ливневой канализации (таким образом, количество вводов ливневой канализации и количество термо-роботов тоже равно S),

V – максимальное количество снега, которое может расплавить один термо-робот за один сеанс плавки.

Следующие S строк задают расположение сугробов у входов в ливневку. Каждая такая строка описывает один сугроб и содержит одно целое число $v[i]$ – количество снега в тоннах, находящегося у i -ого входа в ливневку. Известно, что других входов в ливневку, кроме перечисленных, нет. Выход из ливневой канализации у города один единственный и нумеруется числом ноль.

Далее описывается структура ливневой канализации. Это описание начинается целым числом K – количеством сегментов ливневой канализации. Каждый сегмент описывается в последующих K строках входных данных. В каждой такой строке указывается начало и конец сегмента, пропускная способность в тоннах воды в единицу времени. Считается, что тонна снега при переплавке превращается в тонну воды, а поскольку переплавка осуществляется мгновенно, то вся вода должна сразу уйти в соответствующий канал. Начала и концы сегментов могут быть:

- Номером входа в ливневую канализацию
- Названием точки соединения сегментов. Такое название задается большой латинской буквой (то есть количество таких соединений не превышает 26.)

Формат выходных данных

Вывести количество снега в тоннах, которое термо-роботы переплавят за один сеанс.

Данные выводятся в стандартный выходной поток

Пример входных и выходных данных

Пример входных данных	Пример выходных данных
3 5 6 1	7

7	
7	
1 A 1	
2 A 2	
A B 4	
B Z 8	
3 Z 3	
3 B 3	
Z 0 9	

3. Решить задачу (12 баллов)

Предприниматель Василий расширяет свой бизнес. И ему уже требуется открыть отдел логистики и транспортных расходов. В качестве первого задания своим новым подчиненным он дал следующее: определить расходы на топливо для транспортировки груза из города A в город B.

Компания располагает большим количеством грузовиков, в рамках этой задачи можно считать, что грузовиков бесконечно много. Каждый грузовик имеет грузоподъемность d и расход топлива на 100 км t . Так же имеется карта городов, представляющая собой связанный неориентированный граф.

Входные данные:

В первой строке содержится семь чисел $c \leq 100, k \leq 10000000, d \leq 10000, t \leq 100, 2 \leq n \leq 5000, 1 \leq m \leq 20000, A \leq n, B \leq n$, где c – стоимость одного литра топлива, k – количество тонн груза, которого нужно перевести, A – город из которого нужно перевести груз, B – город в который нужно перевести груз. В последующих строках содержатся по три числа - описывающие дороги между городами.

Выходные данные:

Выведите одно число – минимальную цену за топливо необходимое для грузоперевозки, с точностью до двух знаков.

Примеры:

Входные данные:	Выходные данные:
40 1000 10 20 8 12 1 4 150 1 3 50 1 2 100 2 5 10	120000.00

3 6 50	
3 7 100	
4 7 150	
5 8 100	
6 5 20	
6 8 150	
6 7 10	
7 8 40	

4. Решить задачу (Максимум 12 баллов)

В операционной системе Windows лексемами командной строки являются строки – первая из них трактуется как имя запускаемой программы, а последующие как ее аргументы. Например, выполняя команду «run.exe one, two .», мы передаем командной строке Windows четыре лексемы: «run.exe», «one», «two», «.». Более формально, если мы выполняем команду, которая представлена строкой *s* (и не содержит кавычек), то лексемами командной строки являются максимальные по включению подстроки строки *s*, которые не содержат пробелов.

Для того, чтобы передать в качестве лексем командной строки строку с пробелами или пустую строку, используются двойные кавычки. Блок символов, который должен рассматриваться как одна лексема, берется в кавычки. При этом вложенные кавычки запрещаются – то есть про каждое вхождение символа «"» можно однозначно сказать – что это, открывающие кавычки или закрывающие. Например, выполняя команду «"run.exe o" "" " ne, " two . " "», мы передаем командной строке Windows шесть лексем: «run.exe o», «» (пустая строка), « ne, », «two», «.», « » (единичный пробел).

Гарантируется, что каждая из лексем командной строки окружена с обеих сторон пробелами или упирается в соответствующий край командной строки. Из этого, например, следует, что открывающие кавычки либо являются первым символом строки, либо слева от них находится пробел.

Вам задана строка, состоящая из прописных, строчных букв латинского алфавита, цифр, символов «.,?!"» и пробелов. Гарантируется, что эта строка – корректная командная строка OS Windows. Выведите все лексемы этой командной строки. Считайте, что символ «"» используется в команде только для выделения единого блока символов в одну лексему командной строки, в частности, из этого следует, что таких символов в заданной строке четное количество.

Входные данные

В единственной строке задана непустая строка *s*. Строка *s* состоит из не более чем 1000 символов. Каждый символ – это либо прописная, либо строчная буква латинского алфавита, либо цифра, либо один из символов «.,?!"», либо пробел.

Гарантируется, что заданная строка – некоторая корректная командная строка OS Pindows. Гарантируется, что в заданной командной строке есть хотя бы одна лексема.

Выходные данные

В первой строке выведите первую лексему, во второй строке – вторую, и так далее. Для наглядности слева от каждой лексемы выведите символ «<» (меньше), а справа – символ «>» (больше). Выводите лексемы в том порядке, в котором они встречаются в команде.

Строго следуйте описанному формату вывода. Для лучшего понимания формата вывода посмотрите тестовые примеры

Примеры

Входные данные	Выходные данные
"RUn.exe O" "" " 2ne, " two! . " "	<RUn.exe O> <> < 2ne, > <two!> <.> <>
firstarg second ""	<firstarg> <second> <>

Тесты

Входные данные	Выходные данные
a " " a "" a	<a> < > <a> < <a>
" " "wu" "" "" "" "" "" ""	<> <wu> < <> < < <
"7" "W" " "" "" "a" " "" "" "" y	<7> <W > < < <a > < < <y>
j	<j>
"" ZX "" "" "b" "" " " C "" "" ""	< <ZX> < < < < > <C> < < <