

# Задача 1. Китайская Теорема об Остатках

Источник:	базовая
Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	разумное

Требуется применить теорему в случае взаимно простых модулей.

## Формат входных данных

В первой строке задано одно целое положительное число  $k$  — количество модулей. Во второй строке дано  $k$  целых чисел  $M_1, M_2, \dots, M_k$  — модули. В третьей строке дано  $k$  целых чисел  $A_1, A_2, \dots, A_k$  — остатки от деления.

Гарантируется, что:

1. все модули  $2 \leq M_i \leq 10^9$ ,
2. произведение всех модулей  $M_i$  не превышает  $10^{17}$ .
3. все остатки  $0 \leq A_i < M_i$ ,
4. любые два модуля  $M_i$  и  $M_j$  взаимно простые (при  $i \neq j$ ).

## Формат выходных данных

Требуется вывести одно целое неотрицательное число  $X$ , такое что  $X \bmod M_i = A_i$  для всех  $i$ . Поскольку решений несколько, выведите минимальное неотрицательное число  $X$ .

## Пример

input.txt	output.txt
2 100 11 45 9	845
14 2 3 5 7 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 1 0 4 2 10 11 12 17 10 21 19 40 24 35	5579549755742349

## Задача 2. Арифметика по модулю

Источник:	базовая II
Имя входного файла:	--
Имя выходного файла:	--
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

В этой задаче нужно реализовать арифметику в поле вычетов (т.е. арифметику по простому модулю). Она должна быть объявлена в файле `modular.h` и реализована в файле `modular.c`. Кроме того, в файле `main.c` нужно написать код для тестирования этой арифметики.

Вот простейший пример использования арифметики:

```
#include "modular.h"    //в этом хедере должны быть объявления
#include <assert.h>

int main() {
    MOD = 13;           //устанавливаем глобальный модуль
    int a = 45;
    a = pnorm(a);
    assert(a == 6);
    int x = pmul(padd(7, psub(2, 3)), 5);
    assert(x == 4);
    int y = pdiv(7, x);
    assert(pmul(x, y) == 7);
    MOD = 2;           //меняем модуль на другой
    assert(pnorm(5) == 1);
    return 0;
}
```

Модуль должен храниться в глобальной переменной `MOD`, которая должна иметь тип `int`. В эту переменную записывается модуль в самом начале работы, кроме того, его можно переприсваивать сколько угодно раз в дальнейшем. Модуль должен быть простым числом не более  $10^9$  — другие значения устанавливать нельзя. Переменная `MOD` должна быть объявлена в `modular.h` и определена в `modular.c`.

В модульной арифметике должно быть 5 функций:

1. Функция `pnorm`: принимает одно значение типа `int`, возвращает `int`. Функция возвращает остаток от деления переданного аргумента по текущему модулю. Входное число по абсолютной величине не превышает  $10^9$ , может быть отрицательным. Выходное значение должно быть в диапазоне от 0 до `MOD - 1`.
2. Функции `padd`, `psub`, `pmul`, `pddiv`: каждая принимает два параметра типа `int`, возвращает `int`. Они реализуют сложение, вычитание, умножение и деление соответственно в поле вычетов по модулю текущего `MOD`. Значения аргументов и выходное значение должны быть в диапазоне от 0 до `MOD - 1`.

Все эти функции должны быть объявлены в `modular.h` и определены в `modular.c`.

Для тестирования написанного кода следует использовать файл `main.c`, где нужно определить точку входа `main`. В функции `main` следует написать какой-то код, чтобы убедиться, что написанный в `modular` код работает правильно. В этом коде для проверки условий используйте встроенную функцию `assert` (в системе тестирования они **не** удаляются). По сути, приведённый выше кусок кода является хорошим примером содержимого `main.c`, только проверок лучше добавить побольше.

При сборке воедино программы из `main.c`, `modular.h` и `modular.c` должен получаться исполняемый файл, который при выполнении запускает ваши тесты, т.е. проверяет правильность кода `modular.c`. Вам нужно отправить в систему тестирования все эти три файла. В системе часть файлов будет заменяться на файлы жюри, в частности:

1. Будет проверяться ваша реализация `modular` с помощью файла `main.c` от «жюри».
2. Будет проверяться, что ваши тесты в `main.c` отлавливают простейшие ошибки в `modular` — то есть файлы `modular` будут подменяться на неправильно работающие.

Гарантируется, что тестирующий код жюри использует ваши функции и переменные корректно, согласно описанным выше условиям и соглашениям. Аналогично, ваш тестирующий код должен также соблюдать все эти условия.

## Задача 3. Я милого узнаю по походке...

Источник: базовая II  
Имя входного файла: --  
Имя выходного файла: `stdout`  
Ограничение по времени: разумное  
Ограничение по памяти: разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

К сожалению, разные компиляторы имеют разные “особенности”, и иногда программисту приходится писать отдельный код для некоторых из них. Для этого используется условная компиляция: с помощью `#if` можно сделать, чтобы часть кода компилировалась только на каком-то из компиляторов. Разумеется, для этого нужно уметь узнавать в программе, какой компилятор и с какими настройками сейчас запущен.

В данной задаче предлагается написать простую программу, которая при запуске будет писать, каким компилятором её собрали.

### Формат выходных данных

В первой строке должно быть написать имя компилятора. Может быть `GCC`, `clang` и `TCC`. Во второй строке — битность собранной программы: 32-битная или 64-битная. В третьей строке нужно написать, были ли включены `assert`-ы при сборке, или они все были удалены из кода. Следует выводить информацию точно в таком же формате, как в примерах.

### Примеры

--	stdout
	Compiler: GCC Bitness: 64 Asserts: disabled
	Compiler: TCC Bitness: 32 Asserts: enabled

### Комментарий

Рекомендуется поискать в интернете “predefined macros” для разных компиляторов. Обычно для каждого компилятора есть отдельная страница, на которой они указаны. Также могут помочь ответы на [stackoverflow](https://stackoverflow.com).

Кроме того, рекомендуется поставить локально все указанные компиляторы для тестирования.

**Внимание:** Будьте осторожны с компилятором `clang`! Он немного притворяется другими компиляторами, такими как `GCC`. Подробности: <https://stackoverflow.com/questions/38499462/how-to-tell-clang-to-stop-pretending-to-be-other-compilers>

## Задача 4. Максимальный отрезок

Источник:	основная* I
Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	разумное
Ограничение по памяти:	разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

Дан массив  $A$  длины  $N$ , все элементы массива  $A_i$  неотрицательные.

Далее нужно ответить на  $M$  вопросов. В каждом вопросе задана позиция  $L$  в массиве и число  $S$ . Нужно найти самый длинный отрезок с левым краем в  $L$ , сумма элементов которого **не** превышает  $S$ . Вывести требуется правый край  $R$  такого отрезка.

В данной задаче края отрезка задаются так, как принято в языке C, то есть:

1. Элементы массива нумеруются начиная с нуля.
2. Отрезок с краями  $L < R$  включает  $L$ -ый элемент, но не включает  $R$ -ый элемент. Если  $L = R$ , то отрезок пустой.

В первой строке дано два целых числа:  $N$  — количество элементов массива  $A$  и  $M$  — количество вопросов ( $1 \leq N, M \leq 10^5$ ).

В следующих  $N$  строках записаны элементы массива  $A_i$ , по одному в строке. Все эти числа целые неотрицательные и не превышают  $10^9$ .

В оставшихся  $M$  строках записаны вопросы, по одному в строке. Вопрос описывается двумя целыми числами:  $L$  — левый край искомого отрезка и  $S$  — насколько большой может быть сумма элементов отрезка ( $0 \leq L \leq N, 0 \leq S \leq 10^{15}$ ).

Использование хедеров в этой задаче запрещается. Решение задачи должно быть разбито на три исходных файла: `sum.c`, `query.c` и `main.c`. Ровно эти файлы следует отправлять в систему тестирования.

В файле `sum.c` должны быть определены следующие функции:

```
//выполнить подготовку массива: запускается один раз перед запусками Sum
//здесь arr[0..n) -- это массив A из входного файла
void Init(const int *arr, int n);
//найти сумму элементов A на отрезке [l..r)
//использует данные, посчитанные функцией Init
int64_t Sum(int l, int r);
```

Используя эти функции, нужно реализовать в файле `query.c` ещё одну функцию:

```
//находит самый длинный отрезок с началом в l и суммой не более sum
//возвращает правый край искомого отрезка
int Query(int l, int64_t sum);
```

В файле `main.c` должна быть функция `main` (точка входа), чтение и запись данных, вызовы вышеописанных функций.

Можно использовать глобальные и статические переменные для хранения любых данных.

## Пример

input.txt	output.txt
10 7	10
1	3
4	8
0	9
5	9
6	10
0	8
0	
1	
5	
3	
0 100	
0 5	
4 11	
4 12	
4 13	
10 100	
8 0	

## Комментарий

Можно реализовать функцию `Init` за время  $O(N)$ , так что функция `Sum` будет работать за время  $O(1)$ . Для этого надо предподсчитать суммы на  $[0, k)$  для всех  $k$ , а сумму на отрезке вычислять через две такие суммы.

Заметим, что сумма элементов массива на отрезке  $[l, r)$  аналогична интегралу функции на отрезке  $[a, b]$ . В таком случае идея данной задачи является дискретным аналогом формулы Ньютона-Лейбница  $\Rightarrow$ )

## Задача 5. Разложение на простые

Источник:	основная I
Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

Дано несколько натуральных чисел, нужно разложить каждое число  $X$  на простые множители. Искомое разложение имеет вид:

$$X = p_1^{t_1} * p_2^{t_2} * \dots * p_k^{t_k}$$

При этом все числа  $p_i$  должны быть простыми и упорядоченными строго по возрастанию, а числа  $t_i$  должны быть целыми положительными.

Требуется реализовать следующую функцию для поиска разложения:

```
//структура, в которой хранится разложение на простые множители
typedef struct Factors {
    int k;                //сколько различных простых в разложении
    int primes[32];       //различные простые в порядке возрастания
    int powers[32];       //в какие степени надо эти простые возводить
} Factors;

//функция, которая находит разложение числа X и записывает его в структуру res
void Factorize(int X, Factors *res);
```

Использование хедеров в этой задаче запрещается. Функция **Factorize** должна быть реализована в исходном файле **factorize.c**. Всё остальное (точка входа, чтение/запись и пр.) должно быть в исходном файле **main.c**. Отправлять нужно только эти два исходных файла.

Учтите, что файлы в вашей программе будут частично подменяться на файлы “жюри”, чтобы проверить, что вы действительно разделили программу на части как описано.

### Формат входных данных

В первой строке дано целое число  $M$  — количество запросов ( $1 \leq M \leq 1\,000$ ). В каждой из остальных  $M$  строк записано одно целое число  $X$  ( $1 \leq X \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого числа  $X$  нужно вывести его разложение на простые множители в отдельной строке. Формат вывода должен быть полностью аналогичен формату примера. Сначала пишется число  $X$ , потом знак равенства. Если простых в разложении нет ( $k = 0$ ), то надо написать просто единицу. Иначе нужно вывести все степени в виде  $p^t$ , разделённые знаком умножения. Между соседними токенами должен стоять ровно один пробел.

## Пример

input.txt	output.txt
15	1 = 1
1	2 = 2 <sup>1</sup>
2	3 = 3 <sup>1</sup>
3	4 = 2 <sup>2</sup>
4	5 = 5 <sup>1</sup>
5	6 = 2 <sup>1</sup> * 3 <sup>1</sup>
6	7 = 7 <sup>1</sup>
7	8 = 2 <sup>3</sup>
8	9 = 3 <sup>2</sup>
9	10 = 2 <sup>1</sup> * 5 <sup>1</sup>
10	1000000000 = 2 <sup>9</sup> * 5 <sup>9</sup>
1000000000	999999999 = 3 <sup>4</sup> * 37 <sup>1</sup> * 333667 <sup>1</sup>
999999999	999999987 = 3 <sup>1</sup> * 7 <sup>2</sup> * 6802721 <sup>1</sup>
999999987	999999997 = 71 <sup>1</sup> * 2251 <sup>1</sup> * 6257 <sup>1</sup>
999999997	999999937 = 999999937 <sup>1</sup>
999999937	



## Задача 6. Численное дифференцирование

Источник: основная I  
Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: разумное  
Ограничение по памяти: разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

Дана гладкая функция  $f(x)$ , определённая на отрезке  $[0, 1]$ , и набор точек  $x_i$ . Требуется вычислить производную  $\frac{df}{dx}(x)$  в заданных точках  $x_i$ .

На каждом тесте ваша программа будет собираться заново. К списку отправленных вами исходных файлов будет добавляться файл `func.c`, в котором определена одна программная функция `Function`. Она вычисляет значение  $f(x)$  по заданному аргументу  $x$ .

Например, так выглядит содержимое `func.c` на первом тесте:

```
#include <stdlib.h>

double Function(double x) {
    if (x < 0.0 || x > 1.0)
        exit(666);          //out of range
    return x * x - x;
}
```

Остальные входные данные (точки  $x_i$ ) задаются в файле `input.txt`.

### Формат входных данных

В первой строке дано целое число  $M$  — количество точек ( $1 \leq M \leq 1000$ ). В каждой из остальных  $M$  строк записано одно вещественное число  $x_i$  ( $0 \leq x_i \leq 1$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого числа  $x_i$  нужно вывести значение производной  $f'(x_i)$ . Значение считается верным, если его абсолютная или относительная погрешность не превышает  $3 \cdot 10^{-6}$ . Тест засчитывается, если все вычисленные значения верные.

Рекомендуется выводить все значения с максимальной точностью.

### Пример

input.txt	output.txt
6	-1.0000000000000000
0.0	-0.6000000000000000
0.2	-0.2000000000000000
0.4	0.2000000000000000
0.6	0.6000000000000000
0.8	1.0000000000000000
1.0	

### Комментарий

Для решения задачи вспомните определение производной.

## Задача 7. Количество простых

Источник:	основная II
Имя входного файла:	--
Имя выходного файла:	--
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

В этой задаче нужно опять написать код для поиска простых чисел. Требуется отправить на проверку два файла: `primes.c` и `main.c`. Файл `primes.c` должен включать (`#include`) в себя файл `primes.h` и реализовывать объявленные в нём три функции. Файл `main.c` должен содержать функцию `main`, в которой тестируются объявленные в `primes.h` функции с использованием `assert`. Сам файл `primes.h` отправлять не обязательно, он будет автоматически добавлен при проверке (изменять его содержимое вы **не** можете).

Содержимое хедера `primes.h` таково:

```
#ifndef PRIMES_9183746069462
#define PRIMES_9183746069462

//returns: 1 if x is prime number, 0 otherwise
int isPrime(int x);

//returns minimal prime number p such that p >= x
int findNextPrime(int x);

//returns the number of primes x such that l <= x < r
int getPrimesCount(int l, int r);

#endif
```

Гарантируется, что числа  $x$ ,  $l$ ,  $r$  лежат в диапазоне от 0 до  $10^7$  включительно. Кроме того, при вызове `getPrimesCount` выполняется  $l \leq r$ . Гарантируется, что за запуск программы тестирующий код делает не более  $2 \cdot 10^6$  вызовов функций. Эти условия соблюдает тестирующий код жюри, и ваш тестирующий код тоже должен их соблюдать.

При проверке будет добавлен хедер `primes.h`. Кроме того, `main.c` и `primes.c` будут поочерёдно подменяться на файлы жюри, чтобы проверить правильность работы функций и качество тестирования.

**Внимание:** Единица трансляции `primes.c` не должна определять никаких публичных символов, кроме описанных трёх функций. Если вам нужно завести ещё какую-то функцию или глобальную переменную, сделайте её приватной для единицы трансляции.

## Комментарий

Следует использовать решето Эратосфена для поиска простых чисел.

Известно, что среди чисел порядка  $N$  примерно каждое  $(\ln N)$ -ое является простым — об этом гласит Prime Number Theorem. Кроме того, расстояние между соседними простыми называется `prime gap` и растёт примерно логарифмически.

## Задача 8. Переменное количество аргументов

Источник:	основная II
Имя входного файла:	--
Имя выходного файла:	--
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

Цель данной задачи — научиться использовать и писать функции с переменным количеством аргументов. От вас требуется реализовать функции, объявленные в хедерах `logger.h` и `pack.h`, в исходных файлах `logger.c` и `pack.c` соответственно. Эти два файла и надо отправить на проверку.

Рекомендуется скачать и посмотреть архив с файлами `logger.h`, `pack.h` и `sample.c`.

Хедер `logger.h` объявляет три функции для записи сообщений в лог:

```
void logSetFile(FILE *file);
void logPrintf(const char *format, ...);
int getLogCallsCount();
```

Подробное описание этих функций содержится в полной версии хедера, которую можно скачать выше по ссылке. Текущий лог-файл и текущее количество успешных вызовов можно хранить в глобальных переменных. В функции `logPrintf` рекомендуется просто перенаправить вызов в соответствующую функцию из `stdio.h`.

Хедер `pack.h` объявляет функцию записи (сериализации) простых данных в байтовый буфер:

```
int pack(char *buffer, const char *format, ...);
```

Подробное описание этой функции содержится в полной версии хедера, которую можно скачать выше по ссылке.

При проверке будут добавлены хедеры и тестирующий код жюри.

Если есть вопросы по требуемому поведению функций в каких-либо случаях, задавайте вопросы.

Пример использования функций можно видеть в этом коде (файл `sample.c`):

```
#include "logger.h"
#include "pack.h"
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <assert.h>

int main() {
    logPrintf("Not_enabled_logging_yet\n"); //ignored
    logSetFile(stderr);
    logPrintf("Logging_in_stderr\n");      //goes to stderr
    logSetFile(stdout);
    logPrintf("Logging_enabled!\n");      //goes to stdout

    int five = 5, ten = 10;
    double unit = 1.0;
    const char *hello = "hello";

    logPrintf(
        "Quering_number_of_bytes_for: [%d] [%lf] [%s] [%d]\n",
        five, unit, hello, ten
    );
    int bytes = pack(NULL, "%d%lf%s%d", five, unit, hello, ten);
    logPrintf("Allocating_buffer_of_size_%d\n", bytes);
    char *buffer = malloc(bytes);
    logPrintf("Packing_data_into_buffer\n");
    int written = pack(buffer, "%d%lf%s%d", five, unit, hello, ten);

    logPrintf("Checking_result\n");
    assert(written == bytes && written == 22);
    char correct[22] = { //note: assume little-endian
        0x05, 0x00, 0x00, 0x00,
        0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xF0, 0x3F,
        'h', 'e', 'l', 'l', 'o', 0,
        0x0A, 0x00, 0x00, 0x00
    };
    assert(memcmp(buffer, correct, sizeof(correct)) == 0);

    free(buffer);
    logSetFile(0);
    logPrintf("Sample_finished\n");      //ignored

    logSetFile(stdout);
    logPrintf("Sample_really_finished\n"); //printed

    assert(getLogCallsCount() == 7);
    return 0;
}
```

## Задача 9. Арифметическая прогрессия

Источник:	повышенной сложности II
Имя входного файла:	<code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	<code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	разумное

**Внимание:** эта задача проверяется на **emailtester**.

Дан массив из  $N$  беззнаковых 32-битных целых чисел. Требуется найти в нём максимальный по длине отрезок, который является арифметической прогрессией.

В данной задаче имеется ввиду арифметическая прогрессия по модулю  $2^{32}$ . В такой арифметической прогрессии каждое следующее число получается из предыдущего прибавлением фиксированного  $X$  по модулю  $2^{32}$ . Следует напомнить, что в языке C операции сложения, вычитания и умножения над беззнаковыми числами автоматически выполняются по этому модулю.

Например, следующая последовательность является арифметической: 2294967296, 3294967296, 0, 1000000000.

В вашей программе два момента должны настраиваться при помощи передаваемого компилятору макроса:

- По умолчанию файловый ввод/вывод должен быть текстовым. Если же при компиляции определён макрос `BINARY_IO`, то ввод/вывод должен быть бинарным.
- По умолчанию в вашем коде должна быть определена точка входа `main`. Если же при компиляции установлен макрос `NO_MAIN`, то функция `main` должна отсутствовать, а выполнение всей работы должно запускаться вызовом функции `DoAll` (без параметров и возвращаемого значения). В этом случае точка входа будет определена во внешней единице трансляции.

### Формат входных данных

Если режим текстовый, то в файле задано  $N$  целых чисел, разделённых пробелами и/или переводами строк. Если режим бинарный, то в файле задано  $N$  32-битных целых чисел с порядком байтов `little-endian`.

Количество чисел  $N$  может изменяться от 2 до  $10^6$ . Каждое число лежит в диапазоне от 0 до  $2^{32} - 1$  включительно.

### Формат выходных данных

Нужно вывести следующие целые числа (в этом порядке):

- $K$  — количество элементов в найденной арифметической прогрессии,
- $L$  — номер первого элемента, который входит в прогрессию,
- $R$  — номер первого элемента после прогрессии (т.е. который **уже** не входит),
- сама найденная арифметическая прогрессия ( $K$  чисел).

Элементы нумеруются, начиная с нуля.

Если режим текстовый, то нужно выводить целые числа по одному в строке. Если режим бинарный, то нужно выводить числа как 32-битные целые с `little-endian` порядком байт.

Если оптимальных решений несколько, требуется выбрать среди них решение с минимальным  $L$ .

## Пример

input.txt	output.txt
4 1 3 5 7 4 1 3 5 6 7 8 7 5	4 1 5 1 3 5 7
5 3 1 0 4294967295 4294967294 4294967293 4294967292	6 2 8 1 0 4294967295 4294967294 4294967293 4294967292

## Комментарий

В первом примере найдена прогрессия 1 3 5 7, которая начинается с элемента номер 1, и идёт вплоть до элемента номер 5 (исключая этот элемент).

Примеры в бинарном формате можно скачать [здесь](#).

## Задача 10. Безумная линковка

Источник:	повышенной сложности I
Имя входного файла:	<code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	<code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	разумное
Ограничение по памяти:	разумное

Код задачи: 2/A\_crazylink

Эта задача стремится показать, что линкер — это слепое чудовище! В закрытой для вас единице трансляции есть  $N$  символов с известными именами, но с неизвестными типами. Тип этих символов сообщается только во время запуска программы (задан во входном файле). Вам нужно научиться оперировать с этими символами в таких условиях.

На каждом тесте ваша программа будет собираться заново. К списку отправленных вами исходных файлов будет добавляться файл `symbols.c`, в котором определено ровно 10 символов с именами от `symbol0` до `symbol9`. Далее эта программа должна скомпилироваться и слинковаться в исполняемый файл. Затем этот исполняемый файл запускается, читает из входного файла типы символов и запросы, и выводит ответы в выходной файл.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записано целых числа:  $N$  — сколько символов используется в тесте и  $M$  — количество запросов ( $1 \leq N \leq 10$ ,  $1 \leq M \leq 100$ ). Среди определённых в `symbols.c` десяти символов в тесте используются только первые  $N$  штук, остальные не упоминаются.

В следующих  $N$  строках задаются типы символов, по одному символу в строке. Символы описываются строго в порядке от 0-ого до  $(N-1)$ -ого. Типы описываются в формате языка C. Если символ является переменной, то записано определение переменной, а если функцией — то прототип функции.

Возможны следующие типы:

- переменная типа `int` или `double`;
- переменная-указатель типа `int*` или `double*`;
- функция с количеством аргументов от нуля до двух; в этом случае каждый аргумент имеет тип `int` или `double`;
- переменная типа «указатель на функцию» с ограничениями как в предыдущем пункте;

Для вашего удобства при форматировании типов жёстко соблюдается единый стиль. У параметров функции и указателя на функцию отсутствуют имена. Если функция или указатель на функцию не принимает параметров, то в скобках нет ничего (в частности, не пишется `void`). Все переменные/функции имеют имя, совпадающее с именем соответствующего символа. В обычном указателе звёздочка ставится вплотную к имени переменной. Одиночный пробел ставится после запятой, а также после основной части типа переменной или возвращаемого типа функции. Других пробелов нет.

В последних  $M$  строках описываются запросы, по одному в строке. Каждый запрос — это последовательность целых чисел длиной от одного до трёх. Все числа последовательности лежат в диапазоне от 0 до  $N - 1$  включительно.

Бывает два типа запросов:

1. Найти значение переменной: в этом случае задаётся номер символа-переменной, значение которого надо вывести.

2. Вычислить значение функции: в этом случае сначала задаётся номер символа-функции, которую надо вызвать, а потом номера символов-переменных, которые надо передать в функцию в качестве аргументов.

Если символ является указателем на переменную или указателем на функцию, то надо предварительно разыменовать эту переменную. Гарантируется, что все запросы сформированы корректно, количество аргументов и их типы подходят (без преобразований).

## Формат выходных данных

Нужно вывести  $M$  строк, в каждой строке ответ на соответствующий запрос. Ответом считается результат вычисления, который получается или типа `int`, или типа `double`. Значения типа `double` рекомендуется распечатывать с максимальной точностью.

Запросы нужно вычислять в порядке их описания: некоторые функции могут иметь побочные эффекты.

## Пример

Содержимое файла `symbols.c` для примера:

```
int rnd(double x) { return (int)x; }
int symbol0 = 42;
double symbol1 = 5.7;
int* symbol2 = &symbol0;
int symbol3() { return -1; }
int symbol4(int a) { return a * 4; }
int symbol5(int a, int b) { return a - b + 7; }
double symbol6(double a) { return a * a - 3.5; }
int (*symbol7)(double a) = &rnd;
int symbol8 = 23;
int symbol9;
```

input.txt	output.txt
9 10	42
int symbol0;	5.7000000000000000
double symbol1;	42
int *symbol2;	-1
int symbol3();	168
int symbol4(int);	23
int symbol5(int, int);	26
double symbol6(double);	28.9900000000000002
int (*symbol7)(double);	5
int symbol8;	7
0	
1	
2	
3	
4 0	
8	
5 0 8	
6 1	
7 1	
5 0 0	



## Комментарий

Данная задача крайне далека от реальности. В реальности если кто-то полагается на несовпадающие типы при линковке, надо сразу сослать его в Сибирь!

В зависимости от способа реализации в решении может получиться очень много кода. Рекомендуется подумать, как минимизировать объём кода и вероятность облажаться. У меня получилось 163 строки.

Учтите, что к этой задаче подключены компиляторы GCC, Clang и TCC — решение должно работать на них всех.

## Задача 11. Призрак Старого Парка +

Источник: повышеннoй сложности  
Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: разумное

Нужно решить головоломку из компьютерной игры «Призрак Старого Парка» на полях большего размера.

### Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число  $N$  — размер поля ( $1 \leq N \leq 200$ ).

В остальном формат входных данных такой же, как в предыдущей задаче про головоломку.

### Формат выходных данных

Формат выходных данных такой же, как в предыдущей задаче про головоломку.

### Пример

input.txt	output.txt
5 ***** ***** ***** ***** *****	15 3 3 1 2 4 2 3 4 5 3 4 4 1 1 3 5 2 5 5 5 2 4 4 3 2 1 5 2 2 2
4 **.. ..*. **** .*..	4 2 2 4 4 4 3 2 1

### Комментарий

Первый пример показывает, как решить оригинальную задачу из игры. Он совпадает с первым тестом. Второй пример **не** совпадает со вторым тестом.

**Подсказка:** попробуйте сократить количество неизвестных до  $O(N)$ .

## Задача 12. Китайская Теорема об Остатках +

Источник:	повышенной сложности
Имя входного файла:	<code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	<code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	разумное

Требуется применить теорему в случае взаимно простых модулей.

Искомое число может получиться очень **длинным**.

### Формат входных данных

В первой строке задано одно целое положительное число  $k$  — количество модулей. Во второй строке дано  $k$  целых чисел  $M_1, M_2, \dots, M_k$  — модули. В третьей строке дано  $k$  целых чисел  $A_1, A_2, \dots, A_k$  — остатки от деления.

Гарантируется, что:

1. все модули  $2 \leq M_i \leq 10^9$ ,
2. количество модулей  $k \leq 2\,000$ ,
3. все остатки  $0 \leq A_i < M_i$ ,
4. любые два модуля  $M_i$  и  $M_j$  взаимно простые (при  $i \neq j$ ).

### Формат выходных данных

Требуется вывести одно целое неотрицательное число  $X$ , такое что  $X \bmod M_i = A_i$  для всех  $i$ . Поскольку решений несколько, выведите минимальное неотрицательное число  $X$ .

### Пример

<code>input.txt</code>
2
100 11
45 9
<code>output.txt</code>
845

<code>input.txt</code>
15
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47
1 0 4 2 10 10 11 12 17 10 21 19 40 24 35
<code>output.txt</code>
340973976622192209