

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

Часть 1 Задание 1 (А) Факториал

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	256 мегабайт
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

Дано целое число n ($1 \leq n \leq 10^{18}$). Найти, на какую цифру оканчивается значение $n!$.

Входные данные

Целое число n ($1 \leq n \leq 10^{18}$)

Выходные данные

Ответ на вопрос задачи - число от 0 до 9.

Примеры

Ввод	Вывод
1	1
2	2
3	6

Пример решения

```
#include<iostream>
#include<string>
#include<vector>
#include<map>
#include<set>
#include<queue>
#include<list>
#include<cmath>
#include<algorithm>
using namespace std;

#define fr(i, n) for(int i = 0; i < n; i++)
#define fre(i, n) for(int i = 0; i <= n; i++)
#define frs(i, st, n) for(int i = st; i < n; i++)
#define frse(i, st, n) for(int i = st; i <= n; i++)

typedef long long int ll;
typedef unsigned long long int ull;

const int LIM = 5 * 1000'000 + 10;
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

```
int main()
{
    ll n;
    cin >> n;
    if (n < 5)
    {
        ll ans = 1;
        frse(i, 1, n)
            ans *= i;
        cout << ans % 10;
    }
    else
        cout << 0;
    return 0;
}
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

Часть 1 Задание 2 (В) Окружности

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	256 мегабайт
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

Даны две окружности $a=(x_a, y_a, r_a)$ и $b=(x_b, y_b, r_b)$. Определить, пересекаются ли окружности, или нет, или одна полностью покрывает собой другую. **Окружности обязательно различны хотя бы в одном из параметров!**

Входные данные

Дано 2 тройки целых чисел на двух строках: окружность $a - x_a, y_a, r_a$ и окружность $b - x_b, y_b, r_b$ ($-100 \leq x_a, y_a, x_b, y_b \leq 100$ и $1 \leq r_a, r_b \leq 400$).

Выходные данные

Необходимо вывести ответ на задачу:

- «a^b» - окружность a пересекает окружность b (но не покрывает)
- «a|b» - окружность a не пересекает окружность b
- «a>b» - окружность b входит в окружность a
- «b>a» - окружность a входит в окружность b

Примеры

Ввод	Вывод
2 2 1 3 2 1	a^b
2 2 1 5 2 1	a b
2 2 2 2 2 1	a>b
2 2 1 2 2 2	b>a

Пример решения

```
#include<iostream>
#include<string>
#include<vector>
#include<map>
#include<set>
#include<queue>
#include<list>
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

```
#include<cmath>
#include<algorithm>
using namespace std;

#define fr(i, n) for(int i = 0; i < n; i++)
#define fre(i, n) for(int i = 0; i <= n; i++)
#define frs(i, st, n) for(int i = st; i < n; i++)
#define frse(i, st, n) for(int i = st; i <= n; i++)

typedef long long int ll;
typedef unsigned long long int ull;

const int LIM = 1000'000'000 + 7;

int main()
{
    int x1, y1, r1, x2, y2, r2;
    cin >> x1 >> y1 >> r1;
    cin >> x2 >> y2 >> r2;
    int d2 = (x1 - x2) * (x1 - x2) + (y1 - y2) * (y1 - y2);
    int rsum2 = (r1 + r2) * (r1 + r2);
    if (d2 <= rsum2)
    {
        double d = sqrt(d2);
        if (r1 > r2 && (d + r2) <= r1)
            cout << "a>b" << endl;
        else if (r2 > r1 && (d + r1) <= r2)
            cout << "b>a" << endl;
        else
            cout << "a^b" << endl;
    }
    else
        cout << "a|b" << endl;
    return 0;
}
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

Часть 1 Задание 3 (С) Кольцо

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	256 мегабайт
Ввод	стандартный ввод
Вывод	стандартный вывод

Дана последовательность из n ($1 \leq n \leq 10^5$) чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^{12}$) и q запросов ($1 \leq q \leq 10^5$). Каждый запрос предстает собой число p_i ($1 \leq p_i \leq 10^{12}$).

Задача состоит в том, чтобы на каждый запрос вывести ответ - входит ли p_i в исходную последовательность.

Входные данные

В первой строчке задается число n ($1 \leq n \leq 10^5$) и количество запросов q ($1 \leq q \leq 10^5$). Далее идет n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^{12}$). Далее записаны q запросов p_i ($1 \leq p_i \leq 10^{12}$).

Выходные данные

Вывести q ответов на запросы: на i -й запрос вывести ответ - «Yes», если p_i содержится в исходной последовательности и «No» в остальных случаях.

Примеры

Ввод	Вывод
8 5	Yes
1 2 4 9 7 2 3 8	No
1	Yes
10	Yes
3	No
8	
11	

Пример решения

```
#include<iostream>
#include<string>
#include<vector>
#include<map>
#include<set>
#include<queue>
#include<list>
#include<cmath>
#include<algorithm>
using namespace std;

#define fr(i, n) for(int i = 0; i < n; i++)
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

```
#define fre(i, n) for(int i = 0; i <= n; i++)
#define frs(i, st, n) for(int i = st; i < n; i++)

typedef long long int ll;
typedef unsigned long long int ull;

const int LIM = 5 * 1000'000 + 10;

int main()
{
    int t, n;
    cin >> t;
    fr(o, t)
    {
        cin >> n;
        vector<int> a(n);
        vector<bool> fs(n);
        fr(i, n)
            cin >> a[i];
        int r = 0;
        fr(i, n)
        {
            r = max(r, i + a[i]);
            if (i < r)
            {
                fs[i] = true;
            }
        }
        int l = n - 1;
        for (int i = n - 1; i >= 0; i--)
        {
            l = min(l, i - a[i]);
            if (i > l)
            {
                if (i > 0)
                    fs[i - 1] = true;
                else
                    fs[n - 1] = true;
            }
        }
        bool flag = true;
        fr(i, n)
            flag = flag && fs[i];
        if (flag)
            cout << "YES" << endl;
        else
            cout << "NO" << endl;
    }
    return 0;
}
```

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

Часть 2 Задание 1 Узловой сервер

В компьютерной сети узловым является сервер, с которым непосредственно связаны все остальные серверы. Дана следующая двоичная матрица. В ней S1 ... S6 – обозначения серверов сети. Определите, какой сервер является узловым.

Пример решения:

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
S1	-	0	1	0	1	0
S2	0	-	0	1	0	1
S3	1	1	-	0	1	0
S4	1	0	1	-	0	1
S5	1	1	1	1	-	1
S6	0	1	0	1	0	-

Ответ:

S5

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

Часть 2 Задание 2 Кролик в шляпе

Фокусник даёт угадать вам, в какой шляпе находится кролик. Какое количество информации он вам передаст, если у него на столе лежат 16 шляп и номера шляп кодируются битами? Ответ необходимо дать в битах.

Пример решения:

Формула Хартли:

$N=2^i$, где N — кол-во шляп, а i искомая величина.

$i=\log_2 N$.

Ответ:

4

**Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс**

Часть 2 Задание 3 Курсы лингвистики

На курсах лингвистики преподают иностранные языки: А(английский); К(китайский); Н(немецкий); Ф(французский) и Я(японский). Результаты проведённой контрольной работы по иностранным языкам по пятибальной системе были занесены в базу данных. Всего база содержит 3530 записей. Количество записей N, удовлетворяющих различным запросам, приведено в таблице:

Запрос	N
[оценка: =5] or [(язык: А) and (оценка: >=4)]	1578
[оценка: =2] or [(язык: А) and (оценка: <=3)]	78
[язык: not(А)] and [оценка: >=3]	2150

Пример решения:

Отообразим множество всех записей прямоугольной областью. Двумя независимыми признаками, языком и оценкой, множество разбивается на двадцать непересекающихся подмножеств:

		Оценка			
		5	4	3	2
Язык	Английский				
	Китайский				
	Немецкий				
	Французский				
	Японский				

Отдельные подмножества, являющиеся составляющими запросов:

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный этап Предметные задачи
по информатике 8 класс

		Оценка			
		5	4	3	2
Язык	Английский				
	Китайский				
	Немецкий				
	Французский				
	Японский				

Так, запрос первой строки таблицы является объединением $Q \cup R$, запрос второй строки – объединением $P \cup S$, а запрос третьей строки соответствует подмножеству T . X является искомым подмножеством.

В соответствии с понятиями теории множеств общее число записей базы данных является мощностью всех записей. Оно представимо следующим соотношением

В соответствии с понятиями теории множеств общее число N_0 записей базы данных является мощностью всех записей. Оно представимо следующим соотношением:

$$N_0 = |Q \cup R| + |P \cup S| + |T| - |X|.$$

Выражая мощность подмножества X , получим:

$$|X| = 1578 + 78 + 2150 - 3530 = 276$$

Ответ:

276