

Tổng quan đề thi:

Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp dữ liệu ra
Bài 1. Số T-Prime	BL1.*	TPRIME.INP	TPRIME.OUT
Bài 2. Marathon	BL2.*	MARATHON.INP	MARATHON.OUT
Bài 3. Phố đi bộ	BL3.*	PHODIBO.INP	PHODIBO.OUT

Ghi chú: dấu * đại diện cho phần mở rộng, tùy theo ngôn ngữ lập trình có thể là PAS hoặc CPP. Thời gian thực hiện chương trình không quá 1 giây.

Bài 1. (6,0 điểm) Số T-PRIME

Bạn Nam rất yêu thích toán học, đặc biệt là thích tìm hiểu về số học. Một ngày nọ, trong lúc giải một bài toán số học, bạn Nam phát hiện ra trong các số mà mình tìm được có rất nhiều số có đặc điểm là chúng có đúng ba ước số nguyên dương khác nhau, và bạn Nam gọi những số này là số T-Prime.

Yêu cầu: Hãy lập trình giúp bạn Nam đếm xem có bao nhiêu số T-Prime (tức là số có đúng ba ước số nguyên dương khác nhau) có giá trị không vượt quá số nguyên n cho trước.

Dữ liệu vào: Cho từ tệp văn bản TPRIME.INP gồm một dòng ghi số nguyên dương n .

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản TPRIME.OUT gồm một dòng ghi một số nguyên là số lượng số T-Prime đếm được.

Ví dụ:

TPRIME.INP	TPRIME.OUT
6	1

Giải thích: Có một số T-Prime nhỏ hơn hoặc bằng 6 là số 4 (có đúng 3 ước số: 1, 2, 4).

Ràng buộc:

- Có 70% số test ứng với 70% số điểm có giá trị $n \leq 10^3$.
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm có giá trị $n \leq 10^5$.
- Có 10% số test ứng với 10% số điểm có giá trị $n \leq 10^9$.

Bài 2. (7,0 điểm) MARATHON

Trong cuộc chạy bộ dã ngoại chào mừng ngày thành lập Đoàn 26/3 có n đoàn viên tham gia được đánh số báo danh từ 1 đến n , đoàn viên thứ i có thời gian chạy là a_i ($i=1..n$). Ban tổ chức quy định về cách thức chọn các đoàn viên để trao giải thưởng như sau:

- Phải có ít nhất một đoàn viên được chọn để trao thưởng.
- Nếu một đoàn viên nào đó được chọn để trao thưởng thì tất cả các đoàn viên có thời gian chạy bằng hoặc thấp hơn thời gian chạy của đoàn viên được chọn cũng phải được trao thưởng.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình đếm xem có bao nhiêu cách chọn các đoàn viên để trao thưởng.

Dữ liệu vào: Cho từ tệp văn bản MARATHON.INP gồm hai dòng:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên dương n .
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$). Giữa các số cách nhau một khoảng cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản MARATHON.OUT gồm một dòng ghi một số nguyên là số cách chọn các đoàn viên để trao thưởng.

Ví dụ:

MARATHON.INP	MARATHON.OUT
4 2 3 3 1	3

Giải thích: Trong ví dụ, có ba cách chọn như sau:

- Cách 1: Chọn đoàn viên thứ 4.
- Cách 2: Chọn đoàn viên thứ 1 và thứ 4.
- Cách 3: Chọn tất cả đoàn viên.

Ràng buộc:

- Có 70% số test ứng với 70% số điểm có giá trị $n \leq 10^3$.
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm có giá trị $n \leq 10^6$.
- Có 10% số test ứng với 10% số điểm có giá trị $n \leq 10^7$.

Bài 3. (7,0 điểm) PHỐ ĐI BỘ

Tết năm nay, thủ phủ đất Sen hồng có phố đi bộ, dọc theo tuyến phố có n địa điểm vui chơi, các địa điểm được đánh số lần lượt từ 1 tới n tính từ đầu phố. Sắp tới trên tuyến phố được trang bị thêm xe điện để đưa đón du khách. Ban đầu, ban quản lí dự kiến bố trí hai trạm dừng tại hai trong số n địa điểm vui chơi, đồng thời để hai trạm dừng này không được quá gần nhau, khoảng cách giữa hai trạm phải lớn hơn r .

Yêu cầu: Đếm số cặp điểm vui chơi trên tuyến phố mà ban quản lí có thể chọn để đặt hai trạm dừng chân sao cho khoảng cách giữa hai trạm lớn hơn r .

Dữ liệu vào: Cho từ tệp văn bản PHODIBO.INP gồm hai dòng:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên n và r ($2 \leq n \leq 3 \times 10^5$; $1 \leq r \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên d_1, d_2, \dots, d_n ($1 \leq d_1 < d_2 < \dots < d_n \leq 10^9$); với d_i là khoảng cách từ điểm vui chơi thứ i tới đầu con phố.

Các số ghi trên một dòng cách nhau một khoảng cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản PHODIBO.OUT gồm một dòng ghi một số nguyên là số cặp điểm mà ban quản lí có thể chọn để đặt hai trạm dừng chân.

Ví dụ:

PHODIBO.INP	PHODIBO.OUT	Giải thích
4 4 1 3 5 8	2	Có 2 phương án chọn đó là các cặp (1,4) và (2, 4)

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm có giá trị $2 \leq n \leq 5000$
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có giá trị $5000 < n \leq 3 \times 10^5$

---HẾT---

Họ và tên thí sinh: _____

Số báo danh: _____

Chữ ký GT1: _____

Chữ ký GT2: _____

I. Hướng dẫn chung

1) Bài làm được chấm theo từng bộ test. Thời gian thực hiện chương trình cho mỗi bộ test không quá 1 giây. Giám khảo không được sửa bất kỳ nội dung nào trong bài làm thí sinh, ngoại trừ việc sửa đường dẫn, tên tệp để phù hợp bộ test chấm bài.

2) Việc chi tiết hóa (nếu có) thang điểm trong hướng dẫn chấm phải bảo đảm không làm sai lệch hướng dẫn chấm và phải được thống nhất thực hiện trong tổ chấm.

II. Đáp án và thang điểm

Bài 1. (6,0 điểm) SỐ T-PRIME

- a. Hướng dẫn thuật toán: Chỉ có những số chính phương mới có số ước số là một số lẻ. Với số chính phương n , giả sử $n = k^2$. Nếu số k có ước số q nào đó thì q cũng là ước của n . Muốn n chỉ có 3 ước số thì ngoài hai ước số 1 và chính nó (tức là 1 và n) thì n chỉ có thêm ước số k . Như vậy k phải là số nguyên tố. Từ đó, để đếm số các số T-Prime, ra đếm số các số nguyên tố k mà $k^2 \leq n$. Với giới hạn $n \leq 10^9$ thì $k < 31623$ ta chỉ cần duyệt bằng lệnh for.
- b. Bộ test: Gồm 10 bộ test, mỗi test 0,7 điểm

TEST	TPRIME.INP	TPRIME.OUT	Điểm
1	20	2	0,6
2	70	4	0,6
3	250	6	0,6
4	325	7	0,6
5	500	8	0,6
6	800	9	0,6
7	1000	11	0,6
8	85000	61	0,6
9	100000	65	0,6
10	1000000000	3401	0,6

Bài 2. (7,0 điểm) MARATHON

- c. Hướng dẫn thuật toán: Áp dụng thuật toán đếm phân phối
- d. Bộ test: Gồm 10 bộ test, mỗi test 0,7 điểm

TEST	MARATHON.INP	MARATHON.OUT	Điểm
1	30 92 29 67 41 99 42 64 92 61 41 79 82 73 33 65 77 18 87 60 58 48 28 56 89 19 33 29 42 96 52	25	0,7
2	$n = 150$	134	0,7
3	$n = 200$	172	0,7
4	$n = 500$	146	0,7

5	n = 750	200	0,7
6	n = 900	10	0,7
7	n = 1000	999	0,7
8	n = 700000	503858	0,7
9	n = 1000000	632307	0,7
10	n = 10000000	83152	0,7

Bài 3. (7,0 điểm) PHỎ ĐI BỘ

e. Hướng dẫn thuật toán: Áp dụng thuật toán tìm kiếm

Sub1: Tìm kiếm tuần tự - $O(n^2)$

Sub2: Tìm kiếm nhị phân - $O(n\log(n))$

f. Bộ test: Gồm 10 bộ test, mỗi test 0,7 điểm

TEST	PHODIBO.INP	PHODIBO.OUT	Điểm
1	4 4	2	0,7
2	10 7	38	0,7
3	100 123	4824	0,7
4	500 50	123517	0,7
5	1000 9764	129	0,7
6	1000 1877	325659	0,7
7	10000 1	49995000	0,7
8	50000 9999	1249925001	0,7
9	300000 299999	0	0,7
10	300000 100829318	36383912600	0,7

--- HẾT ---

CHƯƠNG TRÌNH THAM KHẢO

Bài 1.

```

Program BL1;
Const fin = 'TPRIME.INP';
        fout = 'TPRIME.OUT';
Var n, i, j, dem: Longint;
        f: Text;
Begin
    Assign(f, fin);
    Reset(f);
    Readln(f, n);
    Close(f);
    dem := 0;
    For i := 2 to trunc(sqrt(n)) do
        Begin
            j := 2;
            While (j <= sqrt(i)) and (i mod j <> 0) do j := j + 1;
            If j > sqrt(i) then dem := dem + 1;
        End;
    Assign(f, fout);
    Rewrite(f);
    Write(f, dem);
    Close(f);
End.

```

Bài 2.

```
Program BL2;
Const fin ='MARATHON.INP';
      fout='MARATHON.OUT';
Var n,i,x,dem:Longint;
     b:Array[1..1000000] of Longint;
     f:Text;
Begin
  Assign(f,fin);
  Reset(f);
  Readln(f,n);
  For i:=1 to n do
    Begin
      Read(f,x);
      If b[x]=0 then dem:=dem+1;
      b[x]:=1;
    End;
  Close(f);

  Assign(f,fout);
  Rewrite(f);
  Write(f,dem);
  Close(f);
End.
```

Bài 3.

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
const int N=300005;
int a[N], r, n;
long long dem;
main(){
  freopen("PHODIBO.INP", "r", stdin);
  freopen("PHODIBO.OUT", "w", stdout);
  cin>>n>>r;

  for (int i=1; i<=n; i++) cin>>a[i];
  for(int i=1; i<n; i++){
    int d=i+1, c=n,g;
    long long res=0;
    while (d<=c){
      g=(d+c)/2;
      if (a[g]-a[i]>r){
        res=n-g+1;
        c=g-1;
      }
      else d=g+1;
    }
    dem=dem+res;
  }
  cout<<dem;
}
```