

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên file	Tên file input	Tên file output	Điểm
1	Cấp số nhân	MULTIPLE.*	MULTIPLE.INP	MULTIPLE.OUT	4
2	Cặp số anh em	PAIRPBRO.*	PAIRPBRO.INP	PAIRPBRO.OUT	5
3	Đua xe địa hình	TERACING.*	TERACING.INP	TERACING.OUT	6
4	Con đường hoa	PAFOWER.*	PAFOWER.INP	PAFOWER.OUT	5

Dấu * là PY hoặc CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình là PYTHON hay C++

BÀI 1. CẤP SỐ NHÂN

Tục truyền rằng nhà vua Ấn Độ cho phép người phát minh ra bàn cờ vua được chọn phần thưởng tùy theo sở thích. Người đó xin nhà vua: "Bàn cờ có 64 ô, với ô thứ nhất thần xin nhận 1 hạt thóc, ô thứ 2 gấp đôi ô đầu tiên, ô thứ 3 gấp đôi ô thứ 2, ... cứ như vậy ô sau nhận số hạt thóc gấp đôi ô ngay trước và thần xin nhận tổng số hạt thóc trên 64 ô".

Yêu cầu: Giả sử bàn cờ có n ô, số hạt thóc ở ô sau gấp q lần (công bội q) số hạt thóc ở ô trước, hãy tính số hạt thóc mà người đó nhận được.

Dữ liệu: vào từ file MULTIPLE.INP chứa hai số nguyên dương n và q ($2 \leq n, q \leq 10^6$); cách nhau một khoảng trắng.

Dữ liệu ra: in ra file MULTIPLE.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán chia lấy phần dư cho 2023.

Ví dụ:

MULTIPLE.INP	MULTIPLE.OUT
5 3	121

Giải thích: Tổng số hạt gạo người đó nhận được là: $1 + 3 + 9 + 27 + 81 = 121$

Ràng buộc:

- Có 75 % số test ứng với $n \leq 63$ và $q = 2$;

BÀI 2. CẶP SỐ ANH EM

An và Bình đang chơi trò ghép các cặp số nguyên tố để tìm mối liên kết giữa chúng. Họ muốn tìm ra những cặp số đặc biệt để ghép lại với nhau. Bố bạn An là một nhà Toán học, ông cho hai bạn một số nguyên dương k . Ông yêu cầu hai bạn tìm ra các cặp số nguyên tố có độ lệch đúng bằng k (hai số nguyên tố x và y được gọi là anh em nếu $y - x = k$).

Ví dụ: $k = 2$ ta có cặp số anh em là (3, 5), (5, 7), (11, 13), (17, 19), ...

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương n và k . Hãy xác định cặp số anh em trong phạm vi từ 1 đến n .

Dữ liệu: đọc từ file văn bản PAIRPBRO.INP gồm 1 dòng chứa hai số nguyên dương n và k ($1 \leq k \leq n \leq 10^6$).

Kết quả: ghi ra file văn bản PAIRPBRO.OUT một số nguyên là số lượng cặp anh em tìm được.

Ví dụ:

PAIRPBRO.INP	PAIRPBRO.OUT
20 6	4

Ràng buộc:

- Subtask 1 (30% số test) $1 < n \leq 10^2$
- Subtask 2 (70% số test) $10^2 < n \leq 10^6$.

BÀI 3. ĐUA XE ĐỊA HÌNH

Năm 2021 Việt Nam lần đầu tiên tổ chức cuộc đua xe địa hình tại Đồng Mô (Hà Nội) với số lượng thành viên tham gia là n . Theo luật đua xe hơi địa hình, mỗi xe có 2 người tham gia. Trước khi tham gia người chơi phải đăng ký hồ sơ năng lực với ban tổ chức là một số nguyên dương a_i (a_i càng lớn thì năng lực càng cao). Để các xe có sự cân bằng về năng lực người chơi, mỗi vòng đua ban tổ chức sẽ đưa ra k độ lệch về hồ sơ năng lực. Các xe có k độ lệch cùng nhau thì mới được tham gia vòng đua.

Yêu cầu: Hãy giúp ban tổ chức chọn các cặp đua có độ lệch k cùng nhau nhiều nhất có thể.

Dữ liệu: vào từ file TERACING.INP

- Dòng 1: chứa hai số nguyên dương n và k ($1 \leq n \leq 10^5, 2 \leq k \leq 10^9$);
- Dòng 2: ghi n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$).

Kết quả: ghi ra file TERACING.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

TERACING.INP	TERACING.OUT
6 2 3 5 5 5 10 7	6

Giải thích: Có 6 cặp đua thỏa mãn điều kiện (3, 5), (3, 5), (3, 5), (7, 5), (7, 5), (7, 5)

Giới hạn:

- Subtask 1 (60% số test) $1 < n \leq 10^3; 2 \leq k \leq 10^3$;
- Subtask 2 (20% số test) $10^3 < n \leq 10^4; 2 \leq k \leq 10^5$;
- Subtask 3 (20% số test) $10^4 < n \leq 10^5; 2 \leq k \leq 10^9$.

BÀI 4. CON ĐƯỜNG HOA

Ở thành phố nọ, để trang trí con đường tham quan nhân dịp các ngày lễ, lãnh đạo thành phố đã chỉ đạo trồng những cây hoa ở hai bên lề đường (có thể xem là lề đường A và lề đường B). Sau một thời gian, các cây hoa này đã trưởng thành và có thể phục vụ cho du khách tham quan. Trước dịp tết vừa qua, người ta thấy trong các cây hoa được trồng thì cũng có khá nhiều cây hoa không được đẹp nên lãnh đạo thành phố quyết định đưa ra phương án bỏ đi một số cây hoa và sắp xếp lại sao cho cảnh quan được hài hòa hơn. Người chịu trách nhiệm công việc đó đã đánh dấu cây hoa được đánh giá là đẹp có số 1, còn các cây hoa được coi là xấu được đánh dấu là số -1. Việc bỏ đi các cây hoa xấu có thể làm cho con đường tham quan không còn nhiều cây hoa nữa nên công việc ở đây cần làm phải đảm bảo tất cả các điều kiện sau:

- Không được di chuyển cây hoa ở lề đường A sang lề đường B và ngược lại;
- Các cây hoa trên cùng một lề đường không được thay đổi vị trí với nhau;
- Một cây hoa ở lề đường A và một cây hoa ở lề đường B sẽ tạo thành 1 cặp;
- Với một cặp được giữ lại phải luôn luôn không được cả 2 cây hoa cùng xấu;
- Số lượng cây hoa được giữ lại là nhiều nhất.

Mỗi lề đường đều có n cây hoa, với lề đường A cây hoa thứ i được đánh giá bởi giá trị là a_i , với lề đường B cây hoa thứ i được đánh giá bởi giá trị là b_i (với a_i và b_i nhận giá trị là 1 hoặc -1; $i = 1, 2, \dots, n$).

Yêu cầu: cho biết số lượng cặp cây hoa được giữ lại nhiều nhất thỏa mãn tất cả các điều kiện nêu trên là bao nhiêu?

Dữ liệu: vào từ file PAFLOWER.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^3$);
- Trong n dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) chứa cặp số nguyên a_i và b_i cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: ghi ra file PAFLOWER.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng cặp cây hoa nhiều nhất được giữ lại thỏa mãn tất cả các điều kiện của đề bài.

Ví dụ:

PAFLOWER.INP	PAFLOWER.OUT
5 -1 -1 1 1 1 -1 -1 -1 -1 1	4

Giải thích: Chọn được nhiều nhất là 4 cặp cây hoa:

- Lề đường A: gồm các cây ở vị trí 1, 2, 3, 4
- Lề đường B: gồm các cây ở vị trí 2, 3, 4, 5