

TỔNG QUAN ĐỀ THI

TT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp dữ liệu ra
1	BẰNG NHAU	BANGNHAU.*	BANGNHAU.INP	BANGNHAU.OUT
2	KHÁC NHAU	KHACNHAU.*	KHACNHAU.INP	KHACNHAU.OUT
3	CẮT DÂY	CATDAY.*	CATDAY.INP	CATDAY.OUT
4	CHÍNH PHƯƠNG	CHINHPHUONG.*	CHINHPHUONG.INP	CHINHPHUONG.OUT
5	CHỤP ẢNH	CHUPANH.*	CHUPANH.INP	CHUPANH.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ Pascal, C++ hoặc Python

Lập chương trình giải các bài toán sau:

Bài 1. (2.0 điểm) BẰNG NHAU

An có 4 quả cam, mỗi quả có khối lượng lần lượt là a, b, c và d . An dự định cho hai em của mình cả 4 quả cam. Khi chia cho hai em, An chia theo quả chứ không bỏ cam để chia.

Yêu cầu: Em hãy cho biết An có thể chia cho hai em 4 quả cam để tổng khối lượng cam mỗi em nhận được là bằng nhau hay không?

Dữ liệu vào cho trong tệp **BANGNHAU.INP** gồm một dòng chứa 4 số nguyên a, b, c và d ($0 < a, b, c, d \leq 100$) lần lượt là khối lượng mỗi quả cam.

Kết quả đưa ra tệp **BANGNHAU.OUT** từ CO nếu chia cam được cho hai em có tổng khối lượng cam bằng nhau, ngược lại đưa ra từ KHONG.

Ví dụ:

BANGNHAU.INP	BANGNHAU.OUT
1 2 3 4	CO
1 2 3 5	KHONG

Bài 2. (2.0 điểm) KHÁC NHAU

Hai số nguyên dương x và y được gọi là **khác nhau** nếu thỏa mãn hai điều kiện sau:

- $x \neq y$
- Không tồn tại hai số nguyên a và b ($a > 1$ và $b > 1$) mà cả x và y đều chia hết cho cả a và b .
Cụ thể, không tồn tại hai số nguyên a và b lớn hơn 1 mà là ước chung của x và y .

Ví dụ:

- 6 và 9 là hai số khác nhau (cùng chia hết cho 3, nhưng không có cặp a, b khác 1 nào mà cả hai cùng chia hết).
- 12 và 18 là hai số không khác nhau, vì cả hai đều chia hết cho 2, 3 và 6.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương x và n , liệt kê tất cả các số nguyên y trong các số từ 1 đến n sao cho x và y là **khác nhau**.

Dữ liệu vào cho trong tệp **KHACNHAU.INP** gồm hai số nguyên dương x, n ($1 \leq x, n \leq 1000$).

Kết quả đưa ra tệp **KHACNHAU.OUT**

- Dòng 1: Số lượng số y tìm được.
- Dòng 2: Các số y đưa ra theo thứ tự tăng dần, hai số liên tiếp cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

KHACNHAU.INP	KHACNHAU.OUT
18 15	12 1 2 3 4 5 7 8 10 11 13 14 15

Bài 3. (2.0 điểm) CẮT DÂY

An có một sợi dây có độ dài n . An thực hiện k lần cắt dây như sau:

1. Mỗi lần, chọn đoạn dây dài nhất trong các đoạn hiện có.
2. Cắt thành 2 đoạn dây theo cách sau:
 - Nếu đoạn dây có độ dài chẵn là $2u$ cắt thành hai đoạn có độ dài u .
 - Nếu đoạn dây có độ dài lẻ là $2u+1$ cắt thành hai đoạn có độ dài là u và $u+1$.

Sau k lần, An có tổng cộng $k+1$ đoạn dây.

Yêu cầu: Em hãy cho biết, sau k lần cắt độ dài đoạn dây dài nhất và số lượng đoạn dài nhất An có là bao nhiêu?

Dữ liệu vào cho trong tệp **CATDAY.INP**

- Dòng 1: Số nguyên n ($2 \leq n \leq 10^{18}$);
- Dòng 2: Số nguyên k ($1 \leq k \leq n-1$).

Kết quả đưa ra tệp **CATDAY.OUT** gồm hai số là độ dài đoạn dây dài nhất và số lượng đoạn dài nhất mà An có sau k lần cắt.

Ví dụ:

CATDAY.INP	CATDAY.OUT	Giải thích ví dụ
100 5	25 2	Lần cắt 1 có 2 đoạn: 50, 50 Lần cắt 2 có 3 đoạn: 25, 25, 50 Lần cắt 3 có 4 đoạn: 25, 25, 25, 25 Lần cắt 4 có 5 đoạn: 12, 13, 25, 25, 25 Lần cắt 5 có 6 đoạn: 12, 13, 12, 13, 25, 25

Giới hạn:

- 75% số test ứng 75% số điểm có $n, k \leq 10^4$;
- 25% số test ứng 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 4. (2.0 điểm) CHÍNH PHƯƠNG

Một tập hợp $A = \{a_1, \dots, a_k\}$ gồm k số tự nhiên khác nhau có tổng các phần tử là n gọi là **tập sinh chính phương** nếu tổng của bất kỳ $k-1$ phần tử trong A đều là **số chính phương**.

Ví dụ: Tập $A = \{1, 22, 41, 58\}$ gồm $k = 4$ phần tử có tổng các phần tử $n = 122$ là một tập sinh chính phương vì tổng 3 số bất kỳ trong A đều là số chính phương:

- $1 + 22 + 41 = 64 = 8^2$
- $1 + 22 + 58 = 81 = 9^2$
- $1 + 41 + 58 = 100 = 10^2$
- $22 + 41 + 58 = 121 = 11^2$

Yêu cầu: Cho hai số nguyên n và k . Đếm số tập hợp A gồm k phần tử có tổng các phần tử bằng n và tổng của $k - 1$ phần tử bất kì trong tập này đều là số chính phương?

Chú ý: Hai tập được coi là khác nhau nếu tồn tại một phần tử có trong tập này và không có trong tập kia.

Dữ liệu vào cho trong tệp **CHINHPHUONG.INP** gồm hai số nguyên n và k ($2 \leq n \leq 10000, 2 \leq k \leq 10$).

Kết quả đưa ra tệp **CHINHPHUONG.OUT** một số duy nhất là số tập A thỏa mãn tìm được.

Ví dụ:

CHINHPHUONG.INP	CHINHPHUONG.OUT	Giải thích ví dụ
20 2	1	Có 1 tập tìm được $A = \{4, 16\}$

Giới hạn:

- 25% số test ứng 25% số điểm có $k = 2$ (tập A chỉ có 2 phần tử);
- 50% số test ứng 50% số điểm có $k = 3$ (tập A chỉ có 3 phần tử);
- 25% số test ứng 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 5. (2.0 điểm) CHỤP ẢNH

Bất chấp cái nắng gay gắt ở thành phố ND, các bạn học sinh vẫn muốn chụp ảnh lưu niệm để lưu giữ kỉ niệm. Sau khi bàn bạc chiến thuật chụp ảnh, các bạn thống nhất như sau:

1. Tất cả học sinh sẽ đứng thành một hàng ngang, theo thứ tự từ trái sang phải.
2. Để bức ảnh đẹp, các bạn học sinh nam và nữ xếp xen kẽ nhau (không tồn tại hai học sinh nam hoặc hai học sinh nữ đứng cạnh nhau).
3. Hai bức ảnh được coi là khác nhau nếu tồn tại hai học sinh tại cùng một vị trí x trong hai bức ảnh là khác nhau.

Yêu cầu: Cho số lượng học sinh nam, học sinh nữ. Đếm số bức ảnh có thể tạo ra. Vì kết quả có thể rất lớn, in phần dư khi chia kết quả cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu cho trong tệp **CHUPANH.INP** chứa hai số nguyên dương N_1, N_2 lần lượt là số học sinh nam, số học sinh nữ ($1 \leq N_1, N_2 \leq 100$).

Kết quả đưa ra tệp **CHUPANH.OUT** đưa ra phần dư khi chia số lượng bức ảnh có thể tạo được cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

CHUPANH.INP	CHUPANH.OUT
3 2	12

Giới hạn:

- 50% số test ứng 50% số điểm có $N_1 + N_2 \leq 20$;
- 50% số test ứng 50% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh: Bùi Minh Khoa Họ tên, chữ ký giám thị 1: *Thầy Lê Thuồng*
Số báo danh: 400136 Họ tên, chữ ký giám thị 2: *Ph. Nguyễn*