

**TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG  
ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI TIN HỌC**

*Đề thi có 03 trang*

**KIỂM TRA CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT**

**Môn thi: TIN HỌC**

*Thời gian làm bài: 120 phút, không kể thời gian phát đề*

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Hạn chế thời gian	Hạn chế bộ nhớ	Điểm
1	Đèn hải đăng	LIGHT.*	1 giây	1024 MB	3
1	Chia bánh	CHIABANH.*	1 giây	1024 MB	2
2	Quy hoạch công viên	PLANNING.*	1 giây	1024 MB	3
3	Mật mã	PASS.*	1 giây	1024 MB	2

**Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng với PASCAL hoặc C++  
LẬP TRÌNH GIẢI CÁC BÀI TOÁN SAU**

**Bài 1: Đèn hải đăng**

Một ngọn hải đăng phát tín hiệu đèn theo chu kỳ thời gian.

- Đèn xanh sẽ chớp sáng tại các giây thứ 3, 6, 9, 12, ...
- Đèn đỏ cảnh báo sẽ chớp sáng tại các giây thứ 6, 12, 18, 24, ...

Cơ chế hoạt động của hải đăng là: Nếu tại một thời điểm cả đèn xanh và đèn đỏ cùng đến lịch chớp sáng, thì hệ thống sẽ ưu tiên đèn đỏ, đèn xanh sẽ bị tắt để tránh gây nhầm lẫn cho tàu thuyền.

**Yêu cầu:** Hãy đếm xem trong khoảng thời gian từ giây thứ L đến giây thứ R, có bao nhiêu lần các thủy thủ nhìn thấy đèn xanh chớp sáng?

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản **LIGHT.INP** chứa 2 số nguyên L, R ( $0 \leq L \leq R \leq 10^{18}$ ).

**Kết quả:** ghi ra file văn bản **LIGHT.OUT** gồm 1 số nguyên là tổng số lần đèn xanh chớp sáng trong đoạn từ M đến N.

**Ví dụ:**

<b>LIGHT.INP</b>	<b>LIGHT.OUT</b>
10 20	1

**Giải thích:**

- Các thời điểm đèn xanh chớp sáng: 12, 15, 18
- Các thời điểm đèn đỏ chớp sáng: 12, 18
- Vì thời điểm 12 và 18 giây cả 2 đèn đều đến lịch sáng tuy nhiên theo yêu tiên hệ thống là đèn đỏ sáng. Do đó trong đoạn từ 10 đến 20 giây ta chỉ thấy đèn xanh sáng 1 lần ở thời điểm 15 giây.

**Ràng buộc:**

- 50% số điểm của bài tương ứng với các test có  $L, R \leq 10^6$
- 50% số điểm còn lại không có ràng buộc nào thêm.

**Bài 2: Chia bánh**

Đạt được kết quả tốt trong kì kiểm tra cuối kì 1, Minh được mẹ thưởng cho n cái bánh. Để mang theo đi học ăn, Minh tiến hành chia N cái bánh vào các túi khác nhau. Minh muốn chia sao cho số bánh trong các túi là các số tự nhiên liên tiếp.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Minh tìm tất cả các cách chia.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản **CHIABANH.INP** chứa 1 số nguyên  $N$  ( $0 < N \leq 10^{18}$ ).

**Kết quả:** ghi ra file văn bản **CHIABANH.OUT** gồm:

- Dòng thứ nhất ghi tổng số cách chia.
- Các dòng sau, mỗi dòng ghi 1 cách chia, các số cách nhau khoảng trắng.
- Trường hợp không có cách chia thì xuất “No”

**Ví dụ:**

CHIABANH.INP	CHIABANH.OUT
35	3 2 3 4 5 6 7 8 5 6 7 8 9 17 18

**Giải thích:**

$$2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 35$$

$$5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 35$$

$$17 + 18 = 35$$

**Ràng buộc:**

- 25% số điểm của bài tương ứng với các test có  $N \leq 10000$
- 25% số điểm của bài tương ứng với các test có  $N \leq 10^9$
- 50% số điểm còn lại không có ràng buộc nào thêm.

### Bài 3: Quy hoạch công viên

Kiến trúc sư Minh được giao nhiệm vụ thiết kế các khu vườn hình tam giác vuông cho công viên trung tâm. Để đảm bảo tính thẩm mỹ và dễ dàng thi công lát gạch viền, Ban quản lý yêu cầu:

- Hai cạnh góc vuông của khu vườn (gọi là A và B) phải là các số nguyên nằm trong khoảng kích thước cho phép từ M mét đến N mét.
- Đường chéo nối hai đầu mút, gọi là C cũng bắt buộc phải là một số nguyên để không phải cắt lẻ viên gạch viền.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Minh liệt kê tất cả các cặp kích thước  $(A, B)$  thỏa mãn yêu cầu trên để trình lên ban quản lý lựa chọn.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản **PLANNING.INP** gồm 2 số nguyên  $M, N$  ( $0 < M \leq N \leq 10^9$ )

**Kết quả:** ghi ra file văn bản **PLANNING.OUT** gồm nhiều dòng, mỗi dòng ghi 3 số cách nhau khoảng trắng lần lượt là bộ 3 cạnh A, B, C của kích thước khu vườn. Các kết quả được sắp xếp tăng dần theo cạnh A

**Ví dụ:**

PLANNING.INP	PLANNING.OUT
10 20	12 16 20 15 20 25

**Giải thích:**

$$12^2 + 16^2 = 20^2 \rightarrow 144 + 256 = 400$$

$$15^2 + 20^2 = 25^2 \rightarrow 225 + 400 = 625$$

**Ràng buộc:**

- 50% số điểm của bài tương ứng với các test có  $M, N \leq 20000$
- 50% test còn lại không có ràng buộc gì thêm

#### Bài 4: Mật mã

Trong một công ty công nghệ, mỗi nhân viên sẽ có một mật mã đăng nhập riêng để vào hệ thống làm việc. Nhằm dễ dàng quản lý các mật mã của nhân viên, lãnh đạo quy định các mật mã phải được tạo ra theo quy luật sau:

- Mật mã phải là một số nguyên dương nằm trong khoảng từ A đến B.
- Mật mã phải là một số chia hết cho cả 2 khóa C và D với C và D cũng là 2 số nguyên dương.

**Yêu cầu:** Hãy tính số lượng mật mã hợp lệ để có thể cấp cho tối đa cho bao nhiêu nhân viên.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản **PASS.INP** gồm 4 số nguyên A, B ( $0 < A, B \leq 10^{18}$ ) và C, D ( $0 < C, D \leq 10^8$ )

**Kết quả:** ghi ra file văn bản **PASS.OUT** ghi số lượng mật mã hợp lệ tối đa tạo được.

**Ví dụ:**

<b>PASS.INP</b>	<b>PASS.OUT</b>
1 20 2 3	3

**Giải thích:**

Trong các số từ 1 đến 20 có 3 số chia hết cho cả 2 và 3 là 6, 12, 18 và có thể được dùng làm mật mã

**Ràng buộc:**

- 25% số điểm của bài tương ứng với các test có  $0 < A, B, C, D \leq 10^4$
- 50% số điểm của bài tương ứng với các test có  $0 < A, B, C, D \leq 10^7$
- 25% test còn lại không có ràng buộc gì thêm

----- HẾT -----

Thí sinh không sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm