**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**
MÔN THI: **TIN HỌC**

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**
*Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)*

# TỔNG QUAN ĐỀ THI

| STT | Tên bài | Tệp chương trình | Tệp dữ liệu vào | Tệp kết quả | Điểm |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Mảnh đất trồng rau** | RAU.CPP | RAU.INP | RAU.OUT | 4.0 |
| 2 | **Danh sách rương báu** | RUONG.CPP | RUONG.INP | RUONG.OUT | 4.0 |
| 3 | **Bậc thang ước số** | UOCSO.CPP | UOCSO.INP | UOCSO.OUT | 4.0 |
| 4 | **Cửa hàng đồ gỗ** | DOGO.CPP | DOGO.INP | DOGO.OUT | 4.0 |
| 5 | **Lịch nghỉ may mắn** | MAYMAN.CPP | MAYMAN.INP | MAYMAN.OUT | 4.0 |

## BÀI 1: MẢNH ĐẤT TRỒNG RAU (RAU.CPP)

Bác An có một mảnh đất hình vuông có diện tích là $S$. Bác muốn rào xung quanh mảnh đất đó và cần biết độ dài một cạnh của mảnh đất. Độ dài cạnh mảnh đất chỉ là một số nguyên dương khi và chỉ khi diện tích $S$ là một số chính phương.

**Yêu cầu:** Cho biết diện tích $S$. Hãy kiểm tra xem $S$ có phải số chính phương hay không:

- Nếu đúng, in ra độ dài cạnh của mảnh đất (bằng $\sqrt{S}$).
- Nếu không, in ra -1.

**Dữ liệu vào:** Gồm một dòng duy nhất chứa số nguyên dương $S$ ($1 \le S \le 10^{12}$).

**Kết quả ra:** Gồm một dòng duy nhất ghi kết quả theo yêu cầu.

**Ví dụ:**

| RAU.INP | RAU.OUT | Giải thích |
|---|---|---|
| 16 | 4 | 16 = 4 × 4, độ dài cạnh là 4. |
| 20 | -1 | 20 không phải số chính phương. |

## BÀI 2: DANH SÁCH RƯƠNG BÁU (RUONG.CPP)

Một nhà khảo cổ tìm thấy một dãy gồm $N$ chiếc rương báu, chiếc rương thứ $i$ có mã số là $A_i$. Để mở được rương, mã số của rương đó phải là một số hoàn hảo (số hoàn hảo là số nguyên dương có tổng tất cả các ước số thực sự của nó — không kể chính nó — đúng bằng chính nó).

*Ví dụ:* Số 6 có các ước nhỏ hơn 6 là 1, 2, 3 và 1 + 2 + 3 = 6 nên 6 là số hoàn hảo.

**Yêu cầu:**

1. Đếm số lượng rương báu có thể mở được (có mã số là số hoàn hảo).
2. Tìm mã số hoàn hảo lớn nhất trong dãy để nhà khảo cổ ưu tiên mở trước. Nếu không có rương nào mở được, in ra -1.

**Dữ liệu vào:**

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương $N$ ($1 \le N \le 10^3$).
- Dòng 2: Chứa $N$ số nguyên dương $A_1, A_2, ..., A_N$ thể hiện mã số các rương ($1 \le A_i \le 10^9$). Các số cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả ra:**

- Dòng 1: In ra số lượng rương báu mở được.
- Dòng 2: In ra mã số hoàn hảo lớn nhất tìm được (hoặc -1 nếu không có).

**Ví dụ:**

| RUONG.INP | RUONG.OUT | Giải thích |
|---|---|---|
| 5<br>6 12 28 10 496 | 3<br>496 | Các số hoàn hảo trong dãy là 6, 28, 496. Có 3 số và số lớn nhất là 496. |
| 3<br>5 10 15 | 0<br>-1 | Không có số hoàn hảo nào trong dãy. |

## BÀI 3: BẬC THANG ƯỚC SỐ (UOCSO.CPP)

Một robot di chuyển trên một dải ô gồm $N$ vị trí được đánh số từ 1 đến $N$. Ô thứ $i$ chứa một giá trị số nguyên $B_i$. Robot chỉ được phép nhận điểm tại các vị trí mà chỉ số $i$ của vị trí đó là một số nguyên tố.

**Yêu cầu:** Cho dãy $N$ số nguyên $B_1, B_2, ..., B_N$. Hãy tính tổng tất cả các giá trị $B_i$ tại các vị trí $i$ là số nguyên tố ($1 \le i \le N$).

**Dữ liệu vào:**

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương $N$ ($1 \le N \le 10^5$).
- Dòng 2: Chứa $N$ số nguyên $B_1, B_2, ..., B_N$ ($|B_i| \le 10^6$).

**Kết quả ra:** Gồm một dòng duy nhất ghi tổng điểm thu được.

**Ví dụ:**

| UOCSO.INP | UOCSO.OUT | Giải thích |
|---|---|---|
| 6<br>10 5 8 12 3 7 | 20 | Các vị trí $i$ là số nguyên tố ≤ 6 là $i$ = 2, 3, 5.<br>Tổng = $B_2 + B_3 + B_5$ = 5 + 8 + 3 = 20. |

## BÀI 4: CỬA HÀNG ĐỒ GỖ (DOGO.CPP)

Một cửa hàng có $N$ thanh gỗ xếp thành một dãy, thanh thứ $i$ có độ dài $C_i$. Chủ cửa hàng muốn chọn ra một đoạn gồm các thanh gỗ liên tiếp sao cho sự chênh lệch giữa thanh gỗ dài nhất và thanh gỗ ngắn nhất trong đoạn đó là nhỏ nhất có thể, nhưng đoạn được chọn phải có độ dài đúng bằng $K$ thanh.

**Yêu cầu:** Tìm khoảng chênh lệch nhỏ nhất giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất trong tất cả các đoạn gồm $K$ thanh gỗ liên tiếp.

**Dữ liệu vào:**

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương $N$ và $K$ ($1 \le K \le N \le 10^3$).
- Dòng 2: Chứa $N$ số nguyên dương $C_1, C_2, ..., C_N$ ($1 \le C_i \le 10^9$).

**Kết quả ra:** In ra một số nguyên là khoảng chênh lệch nhỏ nhất tìm được.

**Ví dụ:**

| DOGO.INP | DOGO.OUT | Giải thích |
|---|---|---|
| 6 3<br>10 20 12 15 11 30 | 4 | Các đoạn 3 phần tử liên tiếp:<br>- [10, 20, 12] → max − min = 20 − 10 = 10<br>- [20, 12, 15] → max − min = 20 − 12 = 8<br>- [12, 15, 11] → max − min = 15 − 11 = 4<br>- [15, 11, 30] → max − min = 30 − 11 = 19<br>Chênh lệch nhỏ nhất là 4. |

## BÀI 5: LỊCH NGHỈ MAY MẮN (MAYMAN.CPP)

Một công ty xếp lịch nghỉ thưởng cho nhân viên dựa trên dãy số Fibonacci. Dãy Fibonacci $F$ được định nghĩa: $F_1 = 1, F_2 = 1, F_3 = 2, F_4 = 3, F_5 = 5, ...$ ($F_k = F_{k-1} + F_{k-2}$ với $k \ge 3$).

Danh sách làm việc gồm $N$ ngày, ngày thứ $i$ có mã số là $D_i$. Quản lý muốn lọc ra một dãy con các ngày liên tiếp dài nhất sao cho tất cả các ngày trong dãy con đó đều có mã số là số Fibonacci.

**Yêu cầu:** Tìm độ dài của dãy ngày liên tiếp dài nhất thỏa mãn điều kiện trên.

**Dữ liệu vào:**

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương $N$ ($1 \le N \le 10^5$).
- Dòng 2: Chứa $N$ số nguyên dương $D_1, D_2, ..., D_N$ ($1 \le D_i \le 10^9$).

**Kết quả ra:** Gồm một dòng duy nhất ghi độ dài dãy con dài nhất tìm được.

**Ví dụ:**

| MAYMAN.INP | MAYMAN.OUT | Giải thích |
|---|---|---|
| 8<br>4 2 3 5 8 10 13 21 | 4 | Dãy con liên tiếp dài nhất gồm các số Fibonacci là [2, 3, 5, 8] (độ dài 4). |

---

**Họ và tên thí sinh: .....** **Số báo danh: .....**

*---------- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm ----------*