|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD & ĐT QUẢNG NGÃI  **TRƯỜNG THPT BA GIA**  **Đề chính thức**  Gồm 4 trang | **ĐỀ THI KSCL VÀ CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG LẦN I**  **NĂM HỌC 2024 – 2025**  **Môn: TIN HỌC**  Thời gian: 150 phút (Không kể thời gian giao đề) |

# 

# TỔNG QUAN BÀI THI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | Tên bài | File chương trình | File Input | File Output | Thời gian |
| 1 | SỐ TÍ HON | TIHON.\* | TIHON.INP | TIHON.OUT | 1 giây |
| 2 | THỪA SỐ NT | TSNT.\* | TSNT.INP | TSNT.OUT | 1 giây |
| 3 | XẾP BI VÀO HỘP | Xepbi.\* | XepBi.Inp | XepBi.Out | 1giây |
| 4 | XÂU CON PHÂN BIỆT | BAI4. \* | BAI4.INP | BAI4.OUT | 1giây |
| 5 | CHIA HẾT CHO 3 | BAI5.\* | BAI5.INP | BAI5.OUT | 1giây |

*Dấu (\*) trong tên file chương trình biểu thị đuôi file tùy vào ngôn ngữ lập trình sử dụng*

………………………………………….

**Câu 1. SỐ TÍ HON** (6.0 điểm):

Bình là học sinh rất thích khám phá và tìm hiểu những điều thú vị về các con số. Với mỗi số tự nhiên, Bình gọi các “ước thực sự” của nó là những ước số tự nhiên nhỏ hơn số đó. Chẳng hạn 1, 2, 3 là các “ước thực sự” của 6. Bình cũng gọi một số là “số tí hon” nếu nó nhỏ hơn tổng tất cả các ước thực sự của nó. Chẳng hạn ta có 20 là một số tí hon, vì 20 nhỏ hơn tổng các ước thực sự của nó: .

Bình có một dãy các số tự nhiên và muốn kiểm tra xem trong dãy có bao nhiêu số tí hon. Hãy giúp Bình kiểm tra xem có bao nhiêu số tí hon trong dãy của bạn ấy nhé!

**Yêu cầu**: Cho số nguyên n (1 < n ≤ 104), và dãy n số nguyên. Hãy đếm các số tí hon có trong dãy.

**Dữ liệu vào**: Đọc từ tệp văn bản **TIHON.INP** với cấu trúc như sau:

* Dòng đầu tiên ghi số tự nhiên n là số lượng các số có trong dãy của Bình.
* Dòng tiếp theo ghi n số tự nhiên ai là các số trong dãy

**Kết quả**: Ghi ra tệp văn bản **TIHON.OUT** gồm một dòng duy nhất chứa một số nguyên là số lượng các số tí hon trong dãy của Bình.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| TIHON.INP | TIHON.OUT |
| 4  20 68 12 18 | 3 |

Giới hạn:

- Có 80% test tương ứng 80% số điểm thoả mãn n ≤ 103

- Có 20% test tương ứng 20% số điểm thoả mãn 103 < n ≤ 104

**Câu 2. THỪA SỐ NGUYÊN TỐ** (5.0 điểm):

Bằng kiến thức toán học An biết rằng: Tất cả các số nguyên dương đều có thể phân tích thành tích các thừa số nguyên tố. Ví dụ: 18 = 21 x 32; 24 = 23 x 31... Hôm nay, cô giáo giao cho An bài toán như sau:

Cho một số nguyên dương gồm N (N<=1012) , đếm các thừa số nguyên tố khác nhau của N.

An đã tìm ra kết quả bài toán, em hãy lập trình để cùng đối chiếu kết quả với An nhé!

**Yêu cầu:** Đưa ra số lượng các thừa số nguyên tố khác nhau của N

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản TSNT.INP gồm 1 dòng chứa số nguyên N

**Kết quả**: Ghi ra tệp văn bản TSNT.OUT gồm một số là số lượng thừa số nguyên tố khác nhau của N

|  |  |
| --- | --- |
| TSNT.INP | TSNT.OUT |
| 12 | 2 |

**Ví dụ.**

Giới hạn:

- Có 60% test tương ứng 60% số điểm thoả mãn N ≤ 106

- Có 40% test tương ứng 40% số điểm thoả mãn 106 < N ≤ 1012

**Câu 3. XẾP BI VÀO HỘP** (2 điểm):

Vinh có viên bi được xếp thành một hàng ngang, các viên bi được đánh số thứ tự từ 1 đến (theo thứ tự từ trái sang phải). Mỗi viên trong N viên bi có màu **trắng** hoặc màu **đen**, viên bi thứ có khối lượng là . Vinh sẽ **lần lượt chọn** các viên bi có thứ tự để xếp chúng vào các hộp. Các viên bi được xếp trong một hộp phải thỏa mãn:

* Tổng khối lượng các viên bi không quá .
* Các viên bi đều phải cùng màu.

**Yêu cầu**: Cho biết , hãy tính xem Vinh cần ít nhất bao nhiêu hộp để xếp hết viên bi mà Vinh đang có.

**Dữ liệu** cho trong file văn bản **XepBi.Inp** gồm:

* Dòng thứ nhất ghi 2 số nguyên dương và .
* Dòng thứ hai ghi số nguyên (1 ).
* Dòng thứ ba ghi N số nguyên mô tả màu của viên bi, nếu thì viên bi thứ có màu **trắng**, nếu thì viên bi thứ có màu **đen**.

**Kết quả** ghi ra file văn bản **XepBi.Out** gồm một số nguyên là số hộp ít nhất để Vinh có thể xếp hết N viên bi.

Ví dụ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **XepBi.Inp** | **XepBi.Out** | **Giải thích** |
| 4 7  1 2 4 5  0 0 1 1 | 3 | N = 4   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | | | | | Khối lượng | 1 | 2 | 4 | 5 |   Hộp 1: Xếp 2 viên bi thứ 1 và thứ 2 có cùng màu trắng, tổng khối lượng bằng 3.  Hộp 2: Xếp 1 viên bi thứ 3.  Hộp 3: Xếp 1 viên bi thứ 4. |

**Giới hạn:**

* (1 );
* Có 50% số test ứng với và các viên bi có cùng màu;
* Có 50% số test ứng với .

## Câu 4. (4 điểm) XÂU CON PHÂN BIỆT

Một lần Mr. Bean được bạn gái gửi cho một dãy ký tự S độ dài n chỉ gồm các chữ cái in hoa (‘A’...’Z’). Bạn gái nhờ Mr. Bean xác định "***Độ phân biệt***" của dãy ký tự trên. Trong đó ***Độ phân biệt*** của dãy ký tự là số nguyên dương *l* nhỏ nhất sao cho tất cả các xâu con của *S* độ dài *l* là đôi một phân biệt.

Chẳng hạn với n = 7; S = 'ABCDABC' thì *l* = 4 do tất cả các xâu con độ dài 4 đều phân biệt. Bạn hãy giúp Mr. Bean việc đó.

**Dữ liệu**:

* Dòng 1: số nguyên dương n (n ≤ 100).
* Dòng 2: chứa xâu ký tự S

**Kết quả**:

* Gồm một dòng duy nhất ghi một số nguyên duy nhất là "Độ phân biệt" của dãy ký tự S.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| BAI3.INP | BAI3.OUT |
| 7  ABCDABC | 4 |

## Câu 5. (3 điểm) CHIA HẾT CHO 3

Cho dãy a gồm n số nguyên dương. Hãy cho biết có bao nhiêu cặp số trong dãy có tổng chia hết cho 3. Nói cách khác, bạn phải đếm xem có bao nhiêu cặp chỉ số i, j (1 ≤ i < j ≤ n) sao cho tổng ai + aj chia hết cho 3.

**Dữ liệu:**

* Dòng 1: Một số nguyên duy nhất n (1 ≤ n ≤ 105).
* Dòng 2: Ghi n số nguyên dương a1, a2, ..., an (1 ≤ ai ≤ 105, ) là các phần tử của dãy.

**Kết quả:**

* Một dòng duy nhất ghi số lượng cặp số của dãy a có tổng chia hết cho 3.

Ví dụ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BAI4.INP | BAI4.OUT | Giải thích |
| 5  3 4 2 3 4 | 3 | 3 cặp số tìm được có chỉ số là: (1,4) (2,3) (3,5) |
| 4  3 6 9 12 | 6 | 6 cặp số tìm được có chỉ số là: (1,2) (1,3), (1,4), (2,3) (2,4) (3,4) |

**Ghi chú:**

* Subtask 1 (50% số test) n ≤ 100
* Subtask 2 (50% số test) không có ràng buộc gì thêm.