**KHOÁ HỌC: THUẬT TOÁN NÂNG CAO – SAMSUNG PTIT – HÈ 2025**

**Buổi 3: PHÉP NHÂN NHANH MA TRẬN (Kỹ thuật chia và trị)**

\*\*\*

**Thời gian thực hiện:** 19h30 – 23h00, Thứ 5, ngày 07 tháng 08 năm 2025

**Đề thi gồm có:** 03 bài. Giới hạn về thời gian và bộ nhớ được ghi ở cuối mỗi bài

\*\*\*

**ĐỀ BÀI**

**BÀI 1. T1514. SỐ FIBONACCI – VER2**

Công thức số Fibonacci:

F[0] = 1, F[1] = 1;

F[n] = F[n-1] + F[n-2] với i ≥ 2.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm số Fibonacci thứ n theo modulo BASE cho trước.

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 20).

Mỗi test gồm 2 số nguyên dương N và BASE

**Output:**

Với mỗi test, hãy in ra đáp án tìm được trên một dòng.

**Giới hạn:**

* Subtask 1 (33%): N ≤ 106, BASE ≤ 109;
* Subtask 2 (33%): N ≤ 1015, BASE ≤ 109;
* Subtask 3 (33%): N ≤ 1015, BASE ≤ 1012;

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  5 1000  6 1000  19 1000 | 8  13  765 |

**BÀI 2. OLP230. SỐ TESLA**

Dãy số Tesla được xây dựng như sau:

T(i) = i với i ≤ 3.

T(i) = T(i - 1) + 2T(i - 2) + 3xT(i - 3) với i ≥ 4.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm số Tesla thứ N theo modulo BASE cho trước.

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 100).

Mỗi test gồm hai số nguyên dương N và BASE (N ≤ 109, BASE ≤ 1012).

**Output:**

Với mỗi test, hãy in ra đáp án tìm được trên một dòng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6  1 1000  2 1000  3 1000  4 1000  5 1000  1000 1000000007 | 1  2  3  10  22  87329989 |

**BÀI 3. DSA\_P427. TỔNG CHUỖI SỐ TRIBONACCI**

Dãy số Tribonacci được xây dựng như sau:

T(i) = i với i ≤ 3.

T(i) = T(i - 1) + T(i - 2) + T(i - 3) với i ≥ 4.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tính tổng N phần tử đầu tiên của dãy số này.

F(N) = T(1) + T(2) + …+ T(N)

**Input:**

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 100).

Mỗi test gồm một số nguyên dương N (N ≤ 109).

**Output:**

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được theo modulo 1015+7.

**Giới hạn:**

* Subtask 1 (50%): N ≤ 104;
* Subtask 2 (50%): N ≤ 109;

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5  1  2  3  4  5 | 1  3  6  12  23 |