

**Bài 1.** Turing hiện đang làm việc để crack các máy bí ẩn. Nhưng ông thấy rằng có hai hàm toán học là  $f(n)$  và  $g(n)$  được sử dụng để mã hóa tin nhắn của người Đức. Ông muốn thử nghiệm khám phá của mình để bắt chước cách mã hóa của máy tính.

Các hàm được định nghĩa là:

$$g(n+1) = 4 * g(n) + f(n+1) + c$$

$$f(n+2) = 3 * f(n+1) + 2 * f(n)$$

Dữ liệu ban đầu:

$$f(0) = 1;$$

$$f(1) = 1;$$

$$g(-1) = 1;$$

$$g(0) = 1;$$

$$c = 2;$$

**Yêu cầu:** Cho số nguyên  $n$ , cần phải tìm giá trị  $g(n)$  modulo 1000000007.

**Đầu vào:** Dòng đầu tiên ghi số lượng các trường hợp thử nghiệm  $T$ ,  $T$  dòng tiếp theo mỗi dòng ghi một giá trị của  $n$ .

**Đầu ra:** Với mỗi test, xuất ra giá trị của  $g(n)$ .

- $1 \leq T \leq 1000$
- $1 \leq n \leq 10000000$

**Ví dụ:**

| ABA15E.INP | ABA15E.OUT |
|------------|------------|
| 5          | 7          |
| 1          | 35         |
| 2          | 159        |
| 3          | 12835      |
| 6          | 566998663  |
| 1000       |            |

**Bài 2.** Có bao nhiêu dãy  $N$  bit với tối đa  $K$  bit 0 liên tiếp?

**Input:** *NKBITL.INP*.

Chứa một dòng với hai số tự nhiên  $N$  và  $K$  cách nhau bằng dấu cách.

**Output:** *NKBITL.OUT*.

Kết quả tìm được modulo 666777.

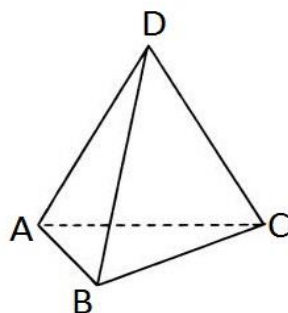
**Hạn chế:**

- $1 \leq N \leq 1\,000\,000\,000$
- $1 \leq K \leq 40$
- 40% test có  $N \leq 100\,000$
- 60% test có  $N \leq 6\,000\,000$

**Ví dụ:**

| NKBITL.INP | NKBITL.OUT |
|------------|------------|
| 4 2        | 13         |

Bài 3. Cho một tứ diện, đánh dấu các đỉnh lần lượt là A, B, C, D.



Một con kiến đang đứng trên đỉnh  $D$  của tứ diện. Con kiến khá tích cực di chuyển và nó không chịu nhàn rỗi. Với mỗi bước đi, nó bước từ một đỉnh tới đỉnh khác dọc theo một số cạnh của tứ diện. Con kiến không bao giờ chịu đứng yên ở một chỗ.

**Yêu cầu:** đếm số cách mà con kiến có thể đi từ đỉnh  $D$  ban đầu rồi quay về chính nó trong đúng  $n$  bước. Nói cách khác, bạn sẽ được yêu cầu tìm ra số con đường tuần hoàn khác nhau có chiều dài  $n$  từ đỉnh  $D$  đến chính nó. Vì số có thể khá lớn nên bạn nên in theo modulo  $(10^9 + 7)$ .

**Đầu vào: TUDIEN.INP**

Dòng đầu tiên chứa số nguyên duy nhất  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^7$ ) - chiều dài của đường đi.

**Đầu ra: TUDIEN.OUT**

In số nguyên duy nhất là kết quả tìm được modulo  $(10^9 + 7)$ .

**Ví dụ:**

| TUDIEN.INP | TUDIEN.OUT |
|------------|------------|
| 2          | 3          |

**Chú thích:**

Có 3 cách đi có thể với bộ dữ liệu trên là:

- $D - A - D$
- $D - B - D$
- $D - C - D$