

EXPTREE: 树上期望

题目描述

考虑所有 N 个节点的有序树[†]，从中等概率随机挑选一棵。求这棵树中点恰好有一个儿子的节点数量的期望值。

输入格式

输入的第一行包含一个整数 T ，代表测试数据的组数。接下来是 T 组数据。
每组数据仅有一行，包含一个整数 N 。

输出格式

期望一定可以表示为某个最简分数 P/Q 的形式，其中 $\gcd(P, Q) = 1$ 。因此对于每组数据，输出一行，包含两个整数，分别为 $PQ^{-1} \bmod (10^9 + 7)$ 和 $PQ^{-1} \bmod (10^9 + 9)$ 的值。

数据范围和子任务

- $1 \leq T \leq 10^5$
- 保证 Q 在给定的模数下存在逆元

子任务 1 (10 分):

- $1 \leq N \leq 10^3$

子任务 2 (20 分):

- $1 \leq N \leq 10^6$

子任务 3 (30 分):

- $1 \leq N \leq 10^9$

子任务 4 (40 分):

- $1 \leq N \leq 10^{18}$

样例数据

输入

4
1
2
3
4

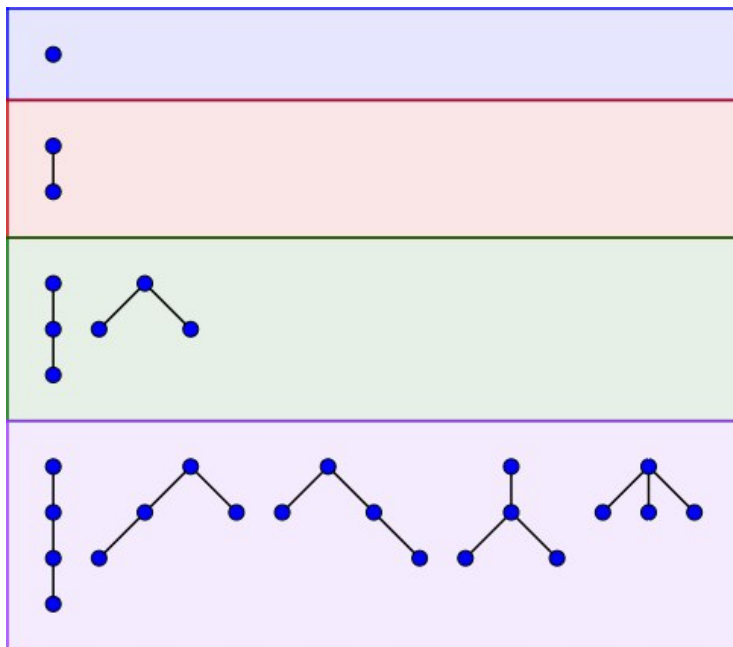
输出

0 0
1 1
1 1
400000004 200000003

样例解释

对于每个询问中给定的 N 的值，下图中展示了所有大小为 N 的有序树：

[†]译者注：即对于每个节点规定了儿子的顺序的有根树。



不难得出，对于每组数据，所需求的期望值分别为 $0/1 = 0$ 、 $1/1 = 1$ 、 $(2 + 0)/2 = 1$ 、 $(3 + 1 + 1 + 1 + 0)/5 = 6/5$ 。