

试题3：外星飞碟

★ 问题描述

本世纪初的一个傍晚，居住在美国加州莫哈维沙漠小镇中的天文学家 Ted Lewis 博士正为爱妻准备结婚周年纪念的烧烤晚餐，突然发现一颗巨大的流星从天而降，坠毁在不远处的小山坡上。Ted 前去查看，发现流星竟是一艘外星飞碟。



Ted 决定全力搜寻逃匿的独眼外星怪兽 Geta，却依然赶不上怪兽吃人的速度。更可怕的是，一旦外星怪兽开始以几何级数速度分身，将陷整个地球于不可挽回的危险之中。外星怪兽的分身术是以秒计的两阶段分身策略。第一阶段产生分身因子，第二阶段用产生的分身因子复制自身。到达地球的第1秒时分身因子为 0，第2秒时分身因子为 1。此后，第 n 秒的分身因子 a_n 递归地生成如下：

$$a_n = \frac{na_{n-1} + n(n-1)a_{n-2}}{2} + (-1)^n \left(1 - \frac{n}{2}\right), n \geq 3$$

由前 n 秒产生的分身因子，外星怪兽在第 n 秒可以产生 s_n 个其自身的复制品如下：

$$s_n = \sum_{i=1}^n \binom{n}{n-i} (n-i+1) a_i$$

其中， $\binom{n}{i}$ 为二项式系数， $\binom{n}{i} = \frac{n!}{i!(n-i)!}$ 。

为了拯救地球，Ted 需要迅速计算出外星怪兽的分身速度，以便制造出足够的消杀武器。

外星飞碟问题：对于给定的 n ，计算出外星怪兽在第 n 秒产生的其自身复制品数 s_n 。

★ 数据输入

输入文件：ufo.in。

有若干组测试数据。每行给出一组测试数据。每组测试数据由 2 个非负整数 n 和 q 组成。其中 n 是给定的秒数， q 是一个模数。

★ 结果输出

输出文件：ufo.out。

将计算出的外星怪兽复制品数（ $\text{mod } q$ ）输出到文件 ufo.out 中。

输入示例	输出示例
5 1283	234
75 1283	980

★ 数据范围

测试数据中30%的数据满足， $n \leq 230000, q \leq 10^9 + 7$ 。

测试数据中80%的数据满足， $n, q \leq 10^9 + 7$ 。

测试数据中100%的数据满足， $n \leq 10^{19}, q \leq 11223372019$ 。