

NOIP 模拟题

By liu_runda

题目名称	数	论	题
源程序文件名	number.cpp	theory.cpp	problem.cpp
输入文件名	number.in	theory.in	problem.in
输出文件名	number.out	theory.out	problem.out
每个测试点时限	1s	1s	1s
内存限制	512MB	512MB	512MB
测试点数目	10	10	20
每个测试点分值	10	10	5
是否打开 O2 优化	否	否	否

数(number)

【题目描述】

给出 n 个正整数,分别判断每个正整数是不是质数.

【输入格式】

第一行一个整数 n 表示正整数的数目. 接下来 n 行,第 $i+1$ 行一个整数 a_i .

【输出格式】

n 行,对于第 i 行,如果 a_i 是质数,输出一行"YES"(不含引号),否则输出一行"NO"(不含引号).

【样例输入】

```
5
1
2
3
4
5
```

【样例输出】

```
NO
YES
YES
NO
YES
```

【数据范围】

对于 10%的数据, $n=1$

对于 50%的数据, $1 \leq a_i \leq 10^5$

对于 100%的数据, $1 \leq n \leq 100, 1 \leq a_i \leq 10^9$

论(theory)

【题目描述】

给出一个正整数 n , 求 $\gcd(1,n)+\gcd(2,n)+\gcd(3,n)+\dots+\gcd(n,n)$, 即 1 到 n 每个数和 n 的最大公约数之和.

$\gcd(a,b)$ 表示 a 和 b 的最大公约数, 即一个最大的整数 x 使得 x 既是 a 的约数. 也是 b 的约数.

【输入格式】

一行一个整数 n

【输出格式】

一行一个整数 ans , 表示答案

【样例输入】

11

【样例输出】

21

【数据范围】

对于 30% 的数据, $n \leq 100$

对于 60% 的数据, $n \leq 1000000$

对于 80% 的数据, $n \leq 10000000$

对于 100% 的数据, $n \leq 100000000$

题(problem)

【题目描述】

你在平面直角坐标系上.

你一开始位于 $(0,0)$.

每次可以在上/下/左/右四个方向中选一个走一步.

即: 从 (x,y) 走到 $(x,y+1), (x,y-1), (x-1,y), (x+1,y)$ 四个位置中的其中一个.

允许你走的步数已经确定为 n . 现在你想走 n 步之后回到 $(0,0)$. 但这太简单了. 你希望知道有多少种不同的方案能够使你在 n 步之后回到 $(0,0)$. 当且仅当两种方案至少有一步走的方向不同, 这两种方案被认为是不同的.

答案可能很大所以只需要输出答案对 10^9+7 取模后的结果. ($10^9+7=1000000007$, 1 和 7 之间有 8 个 0)

这还是太简单了, 所以你给能够到达的格点加上了一些限制. 一共有三种限制, 加上没有限制的情况, 一共有四种情况, 用 0,1,2,3 标号:

0. 没有任何限制, 可以到达坐标系上所有的点, 即能到达的点集为 $\{(x,y) | x,y \text{ 为整数}\}$

1. 只允许到达 x 轴非负半轴上的点. 即能到达的点集为 $\{(x,y) | x \text{ 为非负数}, y=0\}$

2. 只允许到达坐标轴上的点. 即能到达的点集为 $\{(x,y) | x=0 \text{ 或 } y=0\}$

3. 只允许到达 x 轴非负半轴上的点, y 轴非负半轴上的点以及第 1 象限的点. 即能到达的点集为 $\{(x,y) | x \geq 0, y \geq 0\}$

【输入格式】

一行两个整数(空格隔开) n 和 typ ,分别表示你必须恰好走的步数和限制的种类. typ 的含义见【题目描述】.

【输出格式】

一行一个整数 ans ,表示不同的方案数对 10^9+7 取模后的结果.

【样例输入 0】

100 0

【样例输出 0】

383726909

【样例输入 1】

100 1

【样例输出 1】

265470434

【样例输入 2】

100 2

【样例输出 2】

376611634

【样例输入 3】

100 3

【样例输出 3】

627595255

【数据范围】

10%的数据, $typ=0,n\leq 100$

10%的数据, $typ=0,n\leq 1000$

5%的数据, $typ=0,n\leq 100000$

10%的数据, $typ=1,n\leq 100$

10%的数据, $typ=1,n\leq 1000$

5%的数据, $typ=1,n\leq 100000$

10%的数据, $typ=2,n\leq 100$

15%的数据, $typ=2,n\leq 1000$

10%的数据, $typ=3,n\leq 100$

10%的数据, $typ=3,n\leq 1000$

5%的数据, $typ=3,n\leq 100000$

以上 11 部分数据没有交集.

100%的数据,保证 n 为偶数, $2\leq n\leq 100000,0\leq typ\leq 3$.