

Notice: 1:由于本OJ建立在Linux平台下，而许多题的数据在Windows下制作，请注意输入、输出语句及数据类型及范围，避免无谓的RE出现。 2:本站即将推出针对初学者的试题系统(与目前OJ是分开的，互不影响)，内容覆盖从语法入门到NOI的所有知识点，敬请关注。

2624: [JSOI2007] 群的计数

Time Limit: 10 Sec Memory Limit: 128 MB

Submit: 127 Solved: 49

[\[Submit\]](#)[\[Status\]](#)[\[Discuss\]](#)

Description

代数学研究的基本对象之一群是一些元素的集合。这些元素之间有一种代数运算，称之为乘法。两个群元素的乘积是一个群元素。一个大家习以为常的群是有理数乘法群，例如，等等，都是这个群中乘法的例子。需要注意的是，如果仅仅考虑有理数的乘法群，另外的一些运算比如加法是不被讨论的。数学家们把乘法抽象出来，就成为了群。群需要满足以下三条性质：

结合律：对群中的任意元素 a, b, c 有 $a(bc)=(ab)c$

单位元：在群中存在唯一的元素 e ，它对群中任意的元素 a 有 $ea=a$ ， $ae=a$

有理数乘法群的单位元是1

逆元：对群中任意元素 a ，都存在群中唯一的元素 b ，使得 $ab=ba=e$

比如有理数乘法群中，23的逆元就为。从这里可以看出，整数乘法不能构成一个群。需要注意的是，群的定义中并没有交换律，就是说 ab 不一定等于 ba ，有理数乘法群作为一个特例，其交换性是没有普遍的意义。

现在的问题是，给定群的元素的个数（群的阶数），需要知道这样的群有多少种。只要满足上述三条性质，就是群，应该算上。

下面用四阶群的例子来说明这个问题。抽象地记群元素为 e, a, b, c 只要列出一个乘法表，就可以代表一个群。下面给出推导乘法表的步骤：

群1	e	a	b	c
e	$e(1)$	$a(1)$	$b(1)$	$c(1)$
a	$a(1)$	$e(2)$	$c(3)$	$b(3)$

b	b (1)	c (3)	e (4)	a (5)
c	c (1)	b (3)	a (5)	e (5)

有单位元素的性质，可以填上

$a*a$ 可能为e,b,c，但不可能为a,否则 $a*a=a$ 两边乘以a的逆元，得到 $a=e$ ；

$a*a=b$ 和 $a*a=c$ 的情况是一样的，只是乘法表中元素的位置进行了一个变换，本质没有改变，称为一个群同构；此时可以把 $a*a$ 得到的元素称为b；

所以只要讨论 $a*a=e$ 和 $a*a=b$ 的情况；下面先讨论 $a*a=e$ 的情况

$a*b$ 不能为a或e， $a*b$ 为b的话， $a=e$ ，也矛盾，所以 $a*b=c$ ；同理可填上所有的(3)

$b*b=e$ 时， $b*c=c*b=a$ ， $c*c=e$ ，得到群1

$b*b=a$ 时， $b*c=c*b=e$ ， $c*c=a$ ，得到群2

群2	e	a	b	c
e	e (1)	a (1)	b (1)	c (1)
a	a (1)	e (2)	c (3)	b (3)
b	b (1)	c (3)	a (4)	e (5)
c	c (1)	b (3)	e (5)	a (5)

当 $a*a=b$ 时，按照标号顺序可填出下列的群：

群 2'	e	a	b	c
e	e (1)	a (1)	b (1)	c (1)
a	a (1)	b (2)	c (4)	e (3)
b	b (1)	c (4)	e (6)	a (5)
c	c (1)	e (3)	a (5)	b (6)

但需要注意的是，这并没有得到一个新的群，把群2中的a,b调换位置，就得到了群2'。群2'只是群2的一个同构而已。

综上所述，四阶群一共有2种。

虽然4阶群一定有交换律，但这里再次提醒，这并非一个普遍现象。

Input

输入群的阶数 $n(4 \leq n \leq 3000)$ 。

Output

输出 n 阶群的种类数。

Sample Input

```
4
```

Sample Output

```
2
```

HINT

Hint

注意并灵活运用群的三条性质

Source

[\[Submit\]](#)[\[Status\]](#)[\[Discuss\]](#)

[HOME](#) [Back](#)

[한국어](#) [中文](#) [فارسی](#) [English](#) [ไทย](#)

版权所有 ©2008-2012 大视野在线测评 | 湘ICP备13009380号 | 站长统计

Based on opensource project hustoj.