

数学模拟赛

(请选手务必仔细阅读本页内容)

一、题目概况

中文题目名称	完全平方数	最大公约数	组合数	最小公倍数
英文题目名称	square	gcd	combination	lcm
可执行文件名	square	gcd	combination	lcm
输入文件名	square.in	gcd.in	combination.in	lcm.in
输出文件名	square.out	gcd.out	combination.out	lcm.out
提交文件名	square.cpp	gcd.cpp	combination.cpp	lcm.cpp
每个测试点时限	1秒	2秒	1秒	2秒
测试点数目	20	20	20	20
每个测试点分值	5	5	5	5
内存限制	512MB	512MB	512MB	512MB
题目类型	传统题	传统题	传统题	传统题

二、编译命令

题目名称	square	gcd	combination	lcm
对于C++语言	-o square square.cpp -lm - std=c++14 -O2 -Wl,-- stack=2147483647	-o gcd gcd.cpp -lm -std=c++14 -O2 - Wl,-- stack=2147483647	-o combination combination.cpp -lm - std=c++14 -O2 -Wl,-- stack=2147483647	-o lcm lcm.cpp -lm -std=c++14 -O2 - Wl,-- stack=2147483647

三、注意事项

1. 文件夹名、文件名(程序名和输入输出文件名)必须使用英文小写。
2. C/C++中函数main()的返回值类型必须是int,程序正常结束时的返回值必须是0。
3. 统一评测时采用的机器配置为：windows下lemon评测。
4. 请尽力优化，会收获更多的部分得分。

完全平方数(square)

题目描述

给定 n 个数 $a_1, a_2 \dots a_n$, 问有多少种从中选择至少一个数的方式, 使得这些数的乘积是完全平方数。
答案对 $10^9 + 7$ 取模。

输入格式

第一行输入一个数 n 。
第二行输入 n 个数 $a_1, a_2 \dots a_n$ 。

输出格式

输出一个数, 表示答案。

样例

样例1输入

```
4
1 1 1 1
```

样例1输出

```
15
```

样例2输入

```
5
1 2 4 5 8
```

样例2输出

```
7
```

数据范围

对于所有数据, 满足: $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq a_i \leq 70$ 。

测试点编号	特殊性质
1 ~ 4	$n \leq 20$
5 ~ 8	a_i 均为 2 的幂次
9 ~ 10	a_i 为质数
11 ~ 20	无特殊约束

最大公约数(gcd)

题目描述

n 次询问，每一次求有多少对数对 (x, y) ，满足 $a \leq x \leq b, c \leq y \leq d, \gcd(x, y) = k$ 。

输入格式

第一行输入一个数 n ，表示询问组数。

接下来的 n 行，每行五个数 a, b, c, d, k ，表示一组询问。

输出格式

共 n 行，每行一个数表示答案。

样例

样例1输入

```
2
2 5 1 5 1
1 5 1 5 2
```

样例1输出

```
14
3
```

数据范围

对于所有数据，满足 $1 \leq n \leq 10^4, k \leq 10^6, 1 \leq a \leq b \leq 10^6, 1 \leq c \leq d \leq 10^6$ 。

测试点编号	约束
1 ~ 5	$b, d \leq 100$
6 ~ 8	$k = 1$
9 ~ 12	$a = c = 1$
13 ~ 20	无额外约束

组合数(combination)

题目描述

给定 n, x, p ，以及一个 m 次多项式 $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots a_mx^m$ ，求：

$$\left(\sum_{k=0}^n f(k)x^k \binom{n}{k}\right) \bmod p$$

输入格式

第一行，输入四个非负整数 n, x, p, m 。

第二行输入 $m + 1$ 个数，分别代表 $a_0, a_1 \dots a_m$ 。

输出格式

仅一行表示答案。

样例

样例1输入

```
5 1 10007 2
0 0 1
```

样例1输出

```
240
```

样例1解释

$f(0) = 0, f(1) = 1, f(2) = 4, f(3) = 9, f(4) = 16, f(5) = 25$ 。

$x = 1$, 故 x^k 恒为 1, 乘积中的该项可以忽略。

$\binom{5}{0} = 1, \binom{5}{1} = 5, \binom{5}{2} = 10, \binom{5}{3} = 10, \binom{5}{4} = 5, \binom{5}{5} = 1$ 。

样例2输入

```
996 233 998244353 5
5 4 13 16 20 15
```

样例2输出

```
869469289
```

数据范围

对于所有测试数据： $1 \leq n, x, p \leq 10^9, 0 \leq a_i \leq 10^9, 0 \leq m \leq \min(n, 1000)$ 。

每个测试点的具体限制见下表：

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	其他特殊限制
1 ~ 3	1000	1000	
4 ~ 6	10^5	0	p 是质数
7 ~ 8	10^9	0	
9 ~ 12	10^9	5	
13 ~ 16	10^9	1000	$x = 1$
17 ~ 20	10^9	1000	

最小公倍数 (lcm)

题目描述

多组询问，输入 N, K ，求解：

$$\prod_{i_1=1}^N \prod_{i_2=1}^N \dots \prod_{i_k=1}^N \text{lcm}(i_1, i_2, \dots i_k)$$

答案对 998244353 取模。

输入格式

第一行一个数 T ，表示数据组数。

接下来的 T 行，每行两个数 N, K 表示一组询问。

输出格式

输出 T 行，表示答案。

样例

样例1输入

```
2
2 2
3 2
```

样例1输出

```
8
7776
```

数据范围

对于所有数据， $1 \leq T \leq 10^3$ ， $1 \leq N \leq 10^6$ ， $1 \leq K \leq 10^{100}$ 。

测试点编号	特殊性质
1 ~ 3	$N \leq 10, K \leq 5, T \leq 10$
4 ~ 8	$K \leq 2$
9 ~ 13	$K \leq 3$
14 ~ 16	$K \leq 100, T \leq 10$
17 ~ 20	无特殊限制