

# Day6

2023 年 8 月 12 日

注意: 共 20 题, 存在名字相近题目(如 equation 与 equation2).

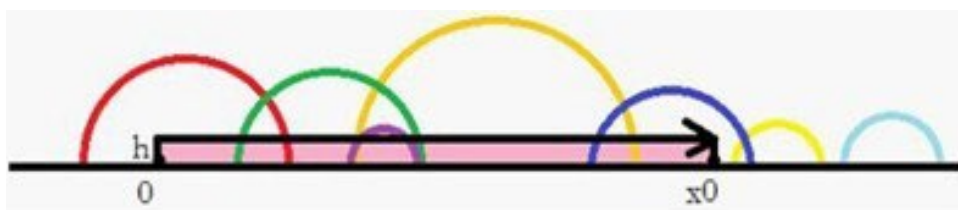
先完成的同学可以写 19、20 题。

## 1. rainbow (rainbow)

### 【题目描述】

地平面上有七道彩虹, 即赤橙黄绿青蓝紫七个半圆, 第 $i$ 座( $1 \leq i \leq 7$ )半圆形彩虹的圆心是 $(x_i, 0)$ , 半径为 $r_i$ , 所有点的纵坐标均为非负数。

现在有一个身高 $h$ 的人(可视为竖直的一条线段)从 $(0,0)$ 前往 $(x_0, 0)$ , 希望整个身体始终在彩虹内, 但现在彩虹的半径可能太小, 于是把所有彩虹半径都增加 $r$ 以达到条件, 问 $r$ 的最小值是多少



### 【输入格式】

第一行两个实数 $h, x_0$ , 表示身高和目的地横坐标。

接下来七行, 每行两个实数 $x_i, r_i$ , 表示七座半圆形彩虹的圆心和半径。

### 【输出格式】

输出最小的 $r$ , 四舍五入保留2位小数。

### 【样例输入】

```
4.0 36.0
0.0 4.0
6.0 4.0
12.0 4.0
18.0 4.0
24.0 4.0
30.0 4.0
36.0 4.0
```

### 【样例输出】

```
1.00
```

### 【样例输入 2】

见下发文件

### 【数据范围与约定】

对于 100% 的数据, 满足 $0 \leq x_i, x_0 \leq 10000$ ,  $0 < h < 100$

## 2.equation(equation)

### 【题目描述】

给定 $n$ ，你的任务是统计有多少个  $x(1 \leq x \leq n)$  满足

$$x \cdot a^x \equiv b \pmod{p}$$

其中 $a, b, p$ 均为已知的常数。

### 【输入格式】

一行，四个正整数 $a, b, p, n$

### 【输出格式】

一个正整数，表示满足条件的 $x$ 的数量

### 【样例输入】

2 3 5 8

### 【样例输出】

2

### 【样例解释】

$x=2$  与  $x=8$  为可行的答案

### 【数据范围与约定】

30%数据满足：  $1 \leq n \leq 10^7$

100%数据满足：  $2 \leq p \leq 10^6 + 3, 1 \leq a, b < p, 1 \leq n \leq 10^{12}$

### 3.gcd

**【题目描述】**

给定两个正整数序列 $a_1, a_2, \dots, a_n$ 与 $b_1, b_2, \dots, b_m$ 。

对于每个 $j = 1, 2, 3, \dots, m$ 计算 $a_1 + b_j, a_2 + b_j, \dots, a_n + b_j$ 的最大公约数

**【输入格式】**

第一行两个整数 $n$ 和 $m$

第二行包含 $n$ 个整数表示 $a_1, a_2 \dots a_n$

第三行包含 $m$ 个整数表示 $b_1, b_2 \dots b_m$

**【输出格式】**

一行， $m$ 个正整数，第 $j$ 个整数表示 $\gcd(a_1 + b_j, a_2 + b_j, \dots, a_n + b_j)$

**【样例输入】**

4 4

1 25 121 169

1 2 7 23

**【样例输出】**

2 3 8 24

**【数据范围与约定】**

30%数据满足： $1 \leq n, m \leq 2 \times 10^3$

100%数据满足： $1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5, 1 \leq a_i, b_j \leq 10^{18}$

## 4.calc

### 【题目描述】

给定  $n$  个数  $a_i$ ,  $n - 1$  个运算符分别位于两个相邻的数中(可以是 $+$ , $-$ , $*$ ), 每次可以选择一个运算符, 合并两边的数和运算符为一个新的数(运算结果), 直到最后只剩一个数为止。问所有情况的最后一个数的和模 1000000007 是多少。

### 【输入格式】

第一行一个数 $n$ 表示共 $n$ 个数

第二行 $n$ 个数, 表示 $a_i$

第三行 $n - 1$ 个字符,  $c_i$ 表示 $a_i$ 和 $a_{i+1}$ 之间的符号

### 【输出格式】

一个数, 表示答案 mod 1000000007 结果

### 【样例 1 输入】

3

3 2 1

—+

### 【样例 1 输出】

2

### 【样例 2 输入】

5

1 4 6 8 3

+\*—\*

### 【样例 2 输出】

999999689

### 【数据范围与约定】

30%数据:  $n \leq 10$

60%数据:  $n \leq 100$ , 符号不含\*

100%数据:  $n \leq 100, a_i \leq 10^9$

## 5. stupid(stupid)

### 【题目描述】

计算 $C_n^k$ 的奇偶性

### 【输入格式】

第1行：一个正整数 $t$ ，表示数据的组数。

第2~ $t+1$ 行：两个非负整数 $N$ 和 $k$ 。（保证 $k \leq n$ ）

### 【输出格式】

每一组输入，如果 $C_n^k$ 是奇数则输出1，否则输出0

### 【输入输出样例】

输入 1:

3

1 1

1 0

2 1

输出 1:

1

1

0

### 【数据范围】

30%数据 $2 \leq n \leq 10^3, 0 < t \leq 10^5$

100%数据 $2 \leq n \leq 10^5, 0 < t \leq 10^5$

## 6. graph(graph)

### 【题目描述】

给定  $n$  个点带点权的无向图，点权  $a_i$ （保证无重边自环，点权非负），要求删去一些点和它相连的边，使得剩下这个图的边数为偶数且删去点的点权之和最小。问删去点的点权之和最小是多少？

### 【输入格式】

输入第一个数  $T$ ，表示数据组数

接下来每组数据：

第一行两个整数  $n, m$ ，表示点数与边数

接下来一行共  $n$  个非负整数，表示点权  $a_1, a_2, \dots, a_n$

接下来  $m$  行，每行两个整数  $x, y$ ，表示存在一条  $x, y$  的边

### 【输出格式】

共  $T$  行，每行一个整数表示删去点的点权和最小值。

### 【样例输入】

```
4
1 0
1
3 1
2 1 3
1 3
5 5
1 2 3 4 5
1 2
1 3
1 4
1 5
2 3
5 5
1 1 1 1 1
1 2
2 3
3 4
4 5
5 1
```

### 【样例输出】

```
0
2
3
2
```

### 【数据范围与约定】

30%数据满足：  $1 \leq n \leq 20$

100%数据满足：  $1 \leq n \leq 10^5, T \leq 10, 0 \leq m \leq \min\left(10^5, \frac{n(n-1)}{2}\right)$ , 所有  $n$  的和小于  $10^5$ ，所有  $m$

的和小于 $5 \times 10^5$

## 7. array (array)

### 【题目描述】

给定一个长度为 $n$ 的数组 $a$ ，由非负整数组成，保证给定的数组是从小到大排序的。

对于一次操作：会生成新数组 $b$ ，其中 $b_i = a_{i+1} - a_i$ ，将 $b$ 从小到大排序后，用 $b$ 数组将 $a$ 数组替换，将 $n$ 减 1。经过 $n$ 次操作后，数组的长度变成了 1，你需要输出剩下的数是什么。

### 【输入格式】

输入第一个数  $T$ ，表示数据组数

接下来每组数据：

第一行一个整数  $n$ ，表示数组长度

接下来一行共  $n$  个非负整数，表示数组 $a_1, a_2, \dots, a_n$

### 【输出格式】

共  $T$  行，每行一个整数表示剩下的数

### 【样例输入】

```
5
3
1 10 100
4
4 8 9 13
5
0 0 0 8 13
6
2 4 8 16 32 64
7
0 0 0 0 0 0 0
```

### 【样例输出】

```
81
3
1
2
0
```

### 【数据范围与约定】

30%数据满足： $2 \leq n \leq 1000$

100%数据满足： $2 \leq n \leq 10^5, T \leq 20, a_i \leq 10^9$

## 8. fear(fear)

### 【题目描述】

有两个长度为 $n$ 的序列 $\{a_i\}, \{b_i\}$ ，两两配对（共 $n!$ 种配对方案），求 $a_i > b_i$  的配对数比 $b_i > a_i$  的配对数多 $k$ 的方案数，答案取模 $10^9 + 9$

### 【输入格式】

第一行输入两个数 $n, k$

接下来一行共 $n$ 个整数，表示数组 $a_1, a_2, \dots, a_n$

接下来一行共 $n$ 个整数，表示数组 $b_1, b_2, \dots, b_n$

### 【输出格式】

一行，一个整数表示答案取模 $10^9 + 9$ 的结果。

### 【样例输入】

4 2

4 1 8 6

3 5 7 2

### 【样例输出】

8

### 【数据范围与约定】

30%数据满足： $1 \leq n \leq 9$

100%数据满足： $1 \leq n \leq 2000, 0 \leq k \leq n, 0 \leq a_i \leq 10^9$ ，保证输入的 $2n$ 个数两两不同

---



## 9. equation2 (equation2)

### 【题目描述】

已知多项式方程： $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n = 0$

求这个方程在 $[1, m]$ 内的整数解（ $n$ 和 $m$ 均为正整数）。

### 【输入格式】

输入共  $n + 2$  行。

第一行包含2个整数 $n, m$ ，每两个整数之间用一个空格隔开。

接下来的  $n + 1$  行每行包含一个整数，依次为  $a_0, a_1, a_2 \dots a_n$ 。

### 【输出格式】

第一行输出方程在  $[1, m]$  内的整数解的个数。

接下来每行一个整数，按照从小到大的顺序依次输出方程在  $[1, m]$ 内的一个整数解。

### 【样例输入 1】

2 10

1

-2

1

### 【样例输出 1】

1

1

### 【样例输入 2】

2 10

2

-3

1

### 【样例输出 2】

2

1

2

### 【样例输入 3】

2 10

1

3

2

### 【样例输出 3】

0

### 【数据范围与约定】

对于 30% 的数据： $0 < n \leq 2, |a_i| \leq 100, a_i \neq 0, m < 100$ ；

对于 50% 的数据： $0 < n \leq 100, |a_i| \leq 10^{100}, a_i \neq 0, m < 100$ ；

对于 70% 的数据： $0 < n \leq 100, |a_i| \leq 10^{10000}, a_i \neq 0, m < 10^4$ ；

对于 100% 的数据： $0 < n \leq 100, |a_i| \leq 10^{10000}, a_i \neq 0, m < 10^6$ 。

## 10. problem(problem)

### 【题目描述】

组合数的定义是

$$\binom{n}{m} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

给定 $n, m, k$ ，对于所有的 $0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq \min\{i, m\}$ 有多少对 $(i, j)$ 满足： $k | \binom{i}{j}$

### 【输入格式】

第一行有两个整数 $t, k$ 。其中 $t$ 代表该测试点总共有多少组测试数据。

接下来 $t$ 行每行两个整数 $n, m$

### 【输出格式】

输出共 $t$ 行，

$t$ 行，每行一个整数表示满足条件的 $(i, j)$ 对数

### 【样例输入】

2 5

4 5

6 7

### 【样例输出】

0

7

### 【数据范围与约定】

测试点	$n$	$m$	$k$	$t$
1	$\leq 3$	$\leq 3$	$= 2$	$= 1$
2			$= 3$	$\leq 10^4$
3	$\leq 7$	$\leq 7$	$= 4$	$= 1$
4			$= 5$	$\leq 10^4$
5	$\leq 10$	$\leq 10$	$= 6$	$= 1$
6			$= 7$	$\leq 10^4$
7	$\leq 20$	$\leq 100$	$= 8$	$= 1$
8			$= 9$	$\leq 10^4$
9	$\leq 25$	$\leq 2000$	$= 10$	$= 1$
10			$= 11$	$\leq 10^4$
11	$\leq 60$	$\leq 20$	$= 12$	$= 1$
12			$= 13$	$\leq 10^4$
13	$\leq 100$	$\leq 25$	$= 14$	$= 1$
14			$= 15$	$\leq 10^4$
15		$\leq 60$	$= 16$	$= 1$
16			$= 17$	$\leq 10^4$
17	$\leq 2000$	$\leq 100$	$= 18$	$= 1$
18			$= 19$	$\leq 10^4$
19		$\leq 2000$	$= 20$	$= 1$
20			$= 21$	$\leq 10^4$

## 11. runner(runner)

### 【题目描述】

hycc 很喜欢跑步。

小区可以认为是 $N \times N$ 的方格,hycc 的家在左下角 $(0,0)$ ,每次跑步的目的地是右上角 $(N,N)$ 。

hycc 每跑一步可以前进一格,由于有强迫症,hycc 只会向右或向上走。

这天小区里拉起了警戒线,警戒线连接了左下角和右上角。现在 hycc 跑步不能穿过警戒线了,问他有多少种不同的跑步路径? 由于答案可能很大,你只需要输出答案取模 10007 的结果。

### 【输入格式】

第一行一个整数 $T$ ,表示数据组数

接下来 $T$ 行,每行一个整数 $N$ 表示小区边长。

### 【输出格式】

不同的走法,取模 10007 的结果

### 【样例输入】

2

4

7

### 【样例输出】

28

858

### 【数据范围与约定】

20%数据满足:  $2 \leq N \leq 15$

60%数据满足:  $2 \leq N \leq 10^5$

100%数据满足:  $1 \leq T \leq 10, 2 \leq N \leq 10^9$

## 12. light(light)

### 【题目描述】

一条长廊上有 $N$ 盏灯标号从1到 $N$ ，一开始所有灯都灭着，共有 $M$ 次操作，每次给出一个 $x$ ，将所有标号是 $x$ 倍数的灯状态翻转，问最后有几盏灯亮着

### 【输入格式】

输入第一行只有两个整数  $N, M$ . 接下来一行有  $M$  个整数，依次对应每个 $x$

### 【输出格式】

输出一个整数，表示最后亮着的灯的数量

### 【样例输入】

10 2

2 5

### 【样例输出】

5

### 【数据范围与约定】

30%数据满足:  $1 \leq N \leq 10^7$

50%数据满足:  $1 \leq N \leq 10^{10}$

70%数据满足:  $1 \leq N \leq 10^{18}$  且各个 $x$ 互质

100%数据满足:  $1 \leq N \leq 10^{18}, 1 \leq M \leq 15, 1 \leq x \leq 200000$

## 13. lcm(lcm)

### 【题目描述】

给定两个正整数 $a, b$ ，求使得 $LCM(a + k, b + k)$ 最小的非负整数 $k$ 。  
若有相同的 $LCM$ ，取最小的非负整数 $k$ 。

### 【输入格式】

一行，2 个整数 $a, b$

### 【输出格式】

一行，1 个正整数，表示使得 $LCM$ 最小的 $k$ 的最小值。

### 【样例输入】

6 10

### 【样例输出】

2

### 【样例输入 2】

21 31

### 【样例输出 2】

9

### 【数据范围与约定】

10%数据满足： $1 \leq a, b \leq 10^7$

100%数据满足： $1 \leq a, b \leq 10^9$

## 14. graph2 (graph2)

### 【题目描述】

给定一个 $n$ 个点， $m$ 条边的无向图。现在需要你在每个节点上写上1, 2, 3中的某个数字。图是美丽的当且仅当：每条边链接的两个点的数字之和是奇数。

问有多少种写数的方法，使得整张图是美丽的？

答案可能很大，你只需要输出答案取模998244353的结果。

### 【输入格式】

第一行，一个整数 $T$ 表示总的测试组数。

对于每一个测试组：

第一行，包含两个整数 $n, m$ 表示点数和边数。

接下来 $m$ 行，每行两个整数 $x, y$ 表示 $x$ 与 $y$ 间有连边。

### 【输出格式】

共 $T$ 行，每行一个整数，表示第 $i$ 个测试组的答案取模 998244353 的结果。

### 【样例输入】

```
2
2 1
1 2
4 6
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4
```

### 【样例输出】

```
4
0
```

### 【数据范围与约定】

保证不存在自环与重边。

30%数据满足： $n \leq 20, m \leq 80$

100%数据满足： $1 \leq T \leq 3 \times 10^5, \sum_{i=1}^T n \leq 3 \times 10^5, \sum_{i=1}^T m \leq 3 \times 10^5$

## 15. apex (apex)

### 【题目描述】

奥林匹斯生活着  $N$  名捍卫者，你是 hacker 需要干掉这  $N$  名捍卫者（按照 1 至  $N$  的顺序）。

- 每名捍卫者有护甲值  $a_i$ ，同时捍卫者拥有充电能力（恢复护甲），每次充电后其护甲值上升  $p_i$ ，直到其护甲值非负。只有在 hacker 开枪造成伤害并且护甲值恰好变为 0 时捍卫者才会被清除。
- 你是 hacker，一开始拥有  $m$  种不同的枪械，每次射击捍卫者时只能选择一把枪。枪械是老旧的，进行完一轮射击（下文的  $x$  次）后枪械将报废。与此同时，你会获得一把新枪。

你是 hacker，当然不会亲自干这种杂活，于是你写了一个外挂，按照以下规则：

- 每次面对一个捍卫者时，外挂会选择当前拥有的枪里，攻击力不高于捍卫者的护甲值的攻击力最高的一把枪。如果没有这样的枪，则选择攻击最低的一把。
- 外挂面对捍卫者时，会使用上文选择的枪射击捍卫者固定  $x$  次，使其护甲值减少  $x \times ATK$
- 此后，捍卫者会不断充电，每次恢复护甲值  $p_i$ 。若在充电前或某一次充电后其护甲值为 0，则捍卫者被清除，进入下一个挑战。

显然，固定的射击次数  $x$  是能否通关游戏的关键。现在你已知各个捍卫者的属性，请问应该将  $x$  设置为多少，才能以尽可能少的设计次数清除所有的捍卫者。

如果无论怎样都不能清除所有捍卫者，输出  $-1$ 。

### 【输入格式】

第一行一个整数  $T$ ，代表数据组数。

接下来  $T$  组数据，每组数据包含 5 行。

每组数据的第一行包含两个整数  $n, m$ ，代表捍卫者的数量和初始枪械的数量；

接下来一行包含  $n$  个正整数，第  $i$  个数表示第  $i$  个捍卫者的初始护甲值  $a_i$ ；

接下来一行包含  $n$  个正整数，第  $i$  个数表示第  $i$  个捍卫者的单次充电量  $p_i$ ；

接下来一行包含  $n$  个正整数，第  $i$  个数表示清除第  $i$  个捍卫者后奖励的枪械的攻击力；

接下来一行包含  $m$  个正整数，表示初始拥有的  $m$  把枪械的攻击力。

### 【输出格式】

一共  $T$  行。

第  $i$  行一个整数，表示对于第  $i$  组数据，能够使得外挂清除所有捍卫者的最小攻击次数  $x$ ，如果答案不存在，输出  $-1$ 。

### 【样例输入】

```
2
3 3
3 5 7
4 6 10
7 3 9
1 9 1000
3 2
3 5 6
4 8 7
1 1 1
1 1
```

### 【样例输出】

【样例输入 2】

见下发文件

【样例输出 2】

见下发文件

【数据范围与约定】

测试点编号	$n$	$m$	$p_i$	$a_i$	攻击力	其他限制
1	$\leq 10^5$	$= 1$		$\leq 10^5$	$= 1$	无
2						
3						
4						
5	$\leq 10^3$	$\leq 10^5$			$\leq 10^5$	特性 1、特性 2
6						
7						
8	$= 1$	$\leq 10^8$		$\leq 10^8$		特性 1
9						
10						
11						
12						
13						
14	$= 10^5$	$= 1$			$\leq 10^6$	无特殊限制
15						
16	$\leq 10^5$	所有 $p_i$ 是质数		$\leq 10^{12}$		特性 1
17						
18		无特殊限制				
19						
20						

特性 1 是指：对于任意的  $i$ ,  $a_i \leq p_i$ 。

特性 2 是指： $\text{lcm}(p_i) \leq 10^6$ , 即所有  $p_i$  的最小公倍数不大于  $10^6$ 。

对于所有的测试点,  $T \leq 5$ , 所有武器的攻击力  $\leq 10^6$ , 所有  $p_i$  的**最小公倍数**  $\leq 10^{12}$ 。



## 16. angrybirds (angrybirds)

### 【题目描述】

Kiana 最近沉迷于一款神奇的游戏无法自拔。简单来说，这款游戏是在一个平面上进行的。有一架弹弓位于  $(0,0)$  处，每次 Kiana 可以用它向第一象限发射一只小鸟，小鸟们的飞行轨迹均为形如  $y = ax^2 + bx$  的曲线，其中  $a, b$  是 Kiana 指定的参数，且必须满足  $a < 0$ 。当小鸟落回地面（即  $x$  轴）时，它就会瞬间消失。

在游戏的某个关卡里，平面的第一象限中有  $n$  只猪，其中第  $i$  只猪所在的坐标为  $(x_i, y_i)$ 。如果某只小鸟的飞行轨迹经过了  $(x_i, y_i)$ ，那么第  $i$  只猪就会被消灭掉，同时小鸟将会沿着原先的轨迹继续飞行；如果一只小鸟的飞行轨迹没有经过  $(x_i, y_i)$ ，那么这只小鸟飞行的全过程就不会对第  $i$  只猪产生任何影响。

例如，若两只猪分别位于  $(1,3)$  和  $(3,3)$ ，Kiana 可以选择发射一只飞行轨迹为  $y = -x^2 + 4x$  的小鸟，这样两只猪就会被这只小鸟一起消灭。而这个游戏的目的，就是通过发射小鸟消灭所有的猪。

这款神奇游戏的每个关卡对来说都很难，所以 Kiana 还输入了一些**神秘的指令**，使得自己能更轻松地完成这个游戏。这些指令将在【输入格式】中详述。

假设这款游戏一共有  $T$  个关卡，现在 Kiana 想知道，对于每一个关卡，至少需要发射多少只小鸟才能消灭所有的猪。由于她不会算，所以希望由你告诉她。

### 【输入格式】

第一行包含一个正整数  $T$ ，表示游戏的关卡总数。

下面依次输入这  $T$  个关卡的信息。每个关卡第一行包含两个非负整数  $n, m$ ，分别表示该关卡中的猪数量和 Kiana 输入的神秘指令类型。

接下来的  $n$  行中，第  $i$  行包含两个正实数  $x_i, y_i$ ，表示第  $i$  只猪坐标为  $(x_i, y_i)$ 。数据保证同一个关卡中不存在两只坐标完全相同的猪。

如果  $m = 0$ ，表示 Kiana 输入了一个没有任何作用的指令。

如果  $m = 1$ ，则这个关卡将会满足：至多用  $\frac{n}{3} + 1$  只小鸟即可消灭所有猪。

如果  $m = 2$ ，则这个关卡将会满足：一定存在一种最优解，其中有一只小鸟消灭了至少  $\frac{n}{3}$  只猪。

保证  $1 \leq n \leq 18, 0 \leq m \leq 2, 0 \leq x_i, y_i < 10$

输入中的实数均保留到小数点后两位。

### 【输出格式】

对每个关卡依次输出一行答案。输出的每一行包含一个正整数，表示相应的关卡中，消灭所有猪最少需要的小鸟数量。

### 【输入输出样例】

输入 1:

```
2
2 0
1.00 3.00
3.00 3.00
5 2
1.00 5.00
2.00 8.00
```

3.00 9.00

4.00 8.00

5.00 5.00

输出 1:

1

1

第一个关卡,  $y = -x^2 + 4x$

第二个关卡,  $y = -x^2 + 6x$

输入 2:

3

2 0

1.41 2.00

1.73 3.00

3 0

1.11 1.41

2.34 1.79

2.98 1.49

5 0

2.72 2.72

2.72 3.14

3.14 2.72

3.14 3.14

5.00 5.00

输出 2:

2

2

3

输入 3:

3

2 0

1.41 2.00

1.73 3.00

3 0

1.11 1.41

2.34 1.79

2.98 1.49

5 0

2.72 2.72

2.72 3.14

3.14 2.72

3.14 3.14

5.00 5.00

输出 3:

6

【数据范围】

测试点1~14:  $2 \leq n \leq 12, 1 \leq T \leq 30$

测试点15~20:  $2 \leq n \leq 18, 1 \leq T \leq 5$

测试点编号	$n$	$m$	$T$
1	$\leq 2$	$= 0$	$\leq 10$
2			$\leq 30$
3	$\leq 3$		$\leq 10$
4			$\leq 30$
5	$\leq 4$		$\leq 10$
6			$\leq 30$
7	$\leq 5$		$\leq 10$
8	$\leq 6$		
9	$\leq 7$		
10	$\leq 8$		
11	$\leq 9$		$\leq 30$
12	$\leq 10$		
13	$\leq 12$	$= 1$	
14		$= 2$	
15	$\leq 15$	$= 0$	$\leq 15$
16		$= 1$	
17		$= 2$	
18	$\leq 18$	$= 0$	$\leq 5$
19		$= 1$	
20		$= 2$	

<http://blog.csdn.net/gl9zwn>

## 17. sakyamuni (sakyamuni)

### 【题目描述】

对于二叉树是美丽的定义： 二叉树的每个节点  $x$ ，其左子树的高度  $L$  和右子树的高度  $R$  均满足  $|L - R| \leq 1$ 。规定叶子节点的子树高度为  $0$ 。

你的任务是求有  $N$  个节点的美丽的二叉树的数目。

### 【输入格式】

每个测试点包含若干个测试数据。

每个测试数据占一行，包含一个整数  $N$ 。

输入文件以  $0$  结尾。

### 【输出格式】

对于每个测试数据，在单独的一行内输出结果。由于结果可能会很大，你只需要输出答案取模  $10^9$

### 【样例输入】

2  
3  
5  
30  
0

### 【样例输出】

2  
1  
6  
11307920

### 【数据范围与约定】

对于30% 的测试点， $N \leq 100$

对于70% 的测试点， $N \leq 1000$

对于100% 的测试点， $1 \leq N \leq 3000$

## 18. sequence (sequence)

### 【题目描述】

给你一个数字序列，可以选择它的某个前缀和某个后缀（可能是空的）中的每个数字都乘以  $-1$ 。前缀和后缀可以交叉也可以为空。问能得到的最大序列和是多少。

### 【输入格式】

第一行包含一个整数  $n$  表示序列长度

接下来一行  $n$  个数表示序列元素

### 【输出格式】

一行，共一个整数表示能得到的最大序列和。

### 【样例输入 1】

3

-1 -2 -3

### 【样例输出 1】

6

### 【样例输入 2】

5

-1 10 -5 10 -2

### 【样例输出 2】

18

### 【数据范围与约定】

30%数据满足：  $1 \leq n \leq 1000$

100%数据满足：  $1 \leq n \leq 10^5, -10^4 \leq a_{i,j} \leq 10^4$

## 19. number(number)

### 【题目描述】

人们选择手机号码时都希望号码好记、吉利。比如号码中含有几位相邻的相同数字、不含谐音不吉利的数字等。手机运营商在发行新号码时也会考虑这些因素，从号段中选取含有某些特征的号码单独出售。为了便于前期规划，运营商希望开发一个工具来自动统计号段中满足特征的号码数量。工具需要检测的号码特征有两个：

1. 号码中要出现至少 3 个相邻的相同数字；
2. 号码中不能同时出现 8 和 4。

号码必须同时包含两个特征才满足条件。满足条件的号码例如：13000988721、23333333333、14444101000。而不满足条件的号码例如：1015400080、10010012022。手机号码一定是 11 位数，且不含前导的 0。

工具接收两个数  $L$  和  $R$ ，自动统计出  $[L, R]$  区间内所有满足条件的号码数量。 $L$  和  $R$  也是 11 位的手机号码。

### 【输入格式】

输入文件内容只有一行，为空格分隔的两个正整数  $L, R$ 。

### 【输出格式】

输出文件内容只有一行，为一个整数，表示满足条件的手机号数量。

### 【样例输入】

12121284000 12121285550

### 【样例输出】

5

### 【样例解释】

满足条件的号码有：12121285000、12121285111、12121285222、12121285333、12121285550。

### 【数据范围与约定】

对于 30% 的数据， $R - L \leq 10^7$ ；

对于 100% 的数据， $10^{10} \leq L \leq R < 10^{11}$ 。

## 20. food(food)

### 【题目描述】

小 A 面前有  $n$  份食物，第  $i$  份有参数  $a_i$  和  $b_i$ 。小 A 可以按照任意顺序吃掉这  $n$  份食物。当她吃掉编号为  $i$  的食物时，她可以选择将自己的体重乘以  $a_i$  或者将自己的体重加上  $b_i$ 。每份食物只能吃恰好一次。

小 A 的初始体重为 1，请求出她吃完  $n$  份食物后能达到的最大体重。答案可能很大，你只需要输出其对  $10^9 + 7$  取模后的结果。

注意：你需要最大化体重并将该最大值对  $10^9 + 7$  取模，而非最大化体重对  $10^9 + 7$  取模的结果。

### 【输入格式】

第一行输入一个整数  $n$  表示食物的数量。

第二行  $n$  个整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

第三行  $n$  个整数  $b_1, b_2, \dots, b_n$ ，表示每份食物的参数。

### 【输出格式】

输出一个整数，表示小 A 可以得到的最大体重对  $10^9 + 7$  取模后的结果。

### 【样例输入 1】

5

1 2 3 4 5

100 200 300 400 500

### 【样例输出 1】

18060

### 【样例解释 1】

以下方案可以达到最大体重：

1. 吃掉第一份食物并选择将体重增加 100，体重变为 101；
2. 吃掉第二份食物并选择将体重增加 200，体重变为 301；
3. 吃掉第三份食物并选择将体重乘 3，体重变为 903；
4. 吃掉第四份食物并选择将体重乘 4，体重变为 3612；
5. 吃掉第五份食物并选择将体重乘 5，体重变为 18060。

### 【样例 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9】

样例 2：见附加文件中 food2.in 和 food2.ans。该组样例满足  $n \leq 10$  和特殊性质 E。

样例 3：见附加文件中 food3.in 和 food3.ans。该组样例满足  $n \leq 20$  和特殊性质 E。

样例 4：见附加文件中 food4.in 和 food4.ans。该组样例满足  $n \leq 2000$ 。

样例 5：见附加文件中 food5.in 和 food5.ans。该组样例满足特殊性质 A。

样例 6：见附加文件中 food6.in 和 food6.ans。该组样例满足特殊性质 C。

样例 7：见附加文件中 food7.in 和 food7.ans。该组样例满足特殊性质 D。

样例 8：见附加文件中 food8.in 和 food8.ans。该组样例满足特殊性质 B。

样例 9：见附加文件中 food9.in 和 food9.ans。

### 【数据范围与约定】

对于 100% 的测试数据， $1 \leq n \leq 5 \times 10^5$ ， $1 \leq a_i, b_i \leq 10^6$ 。

特殊性质 A： $a_i = 1$ 。

特殊性质 B： $a_i \geq b_i$ 。

特殊性质 C： $a_i, b_i$  在  $[1, 10^6]$  内独立均匀随机生成。

特殊性质 D： $a_i \geq 2$ 。

特殊性质 E:  $a_i \leq 4$ 。

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1	10	DE
2		E
3		AE
4		E
5	20	DE
6		E
7		
8		
9	2000	D
10		无
11		
12		
13	$5 \times 10^5$	BD
14		B
15		C
16		
17	$10^5$	无
18		
19	$5 \times 10^5$	
20		