

## 2022 牛客 OI 赛前集训营-提高组（第五场）

比赛地址: <https://ac.nowcoder.com/acm/contest/40649>

题目名称	喷泉	红绿灯	子集	佛怒火莲
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
每个测试点 时限	C/C++ 2 秒, 其他语言 4 秒	C/C++ 1 秒, 其他语言 2 秒	C/C++ 1 秒, 其他语言 2 秒	C/C++ 4 秒, 其他语言 8 秒
内存限制	C/C++ 256MB, 其他语言 512MB	C/C++ 256MB, 其他语言 512MB	C/C++ 256MB, 其他语言 512MB	C/C++ 256MB, 其他语言 512MB
子任务数目	10	10	20	20
测试点是否 等分	是	是	是	是

### 注意事项

- 所有参与牛客 OI 赛前集训营的选手必须遵守约定的纪律:
    - 比赛账号不能外传。
    - 比赛中不能抄袭代码。
    - 比赛中不能恶意卡评测。
  - 报名支付账号即为比赛账号。
  - 一旦报名牛客 OI 赛前集训营活动, 不支持退费, 请考虑清楚后报名。
  - 本活动解释权归牛客网所有, 活动介绍未尽事宜以牛客网官方解释为准。
- 欢迎关注“比赛自动姬”公众号, 关注更多比赛资讯~



## 1. 喷泉

### 【题目描述】

鸡尾酒喜欢打保龄球，他觉得打了保龄球就可以确保爆零。但是 *Oler* 不打保龄球，鸡尾酒想了一个办法——*Oler* 都不会几何，那就搞一道几何 *T1* 帮助大家爆零。

鸡尾酒道白浅妹妹家的路是一条线段。在这条路的旁边有一个圆形的喷泉，它喷出的水晶莹透明，美丽~~动人~~。于是，它就引来了一条小狗，天天围着喷泉转。

白浅妹妹很喜欢这条狗，天天都在路上距离最近的点看小狗，而小狗也很喜欢她，也在最近的地方看她。

而鸡尾酒不喜欢，每次都要躲在路上最远的地方，而小狗就在最远的地方躲鸡尾酒。

请问，白浅妹妹看小狗时，和鸡尾酒躲狗的时候，他们与狗的欧几里得距离分别是多少？（欧几里德距离即直线距离，由两点的横坐标之差的平方加纵坐标之差的平方求和再开根号获得，即勾股定理）

另外一提，为了简化题意，路上总有一个点使得它到喷泉的连线垂直于路。鸡尾酒和白浅妹妹不会同时出现在这条路上。

**【输入格式】**

第一行一个正整数  $t$  表示数据组数。

接下来  $t$  行，每行七个正整数  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, r$ ，表示鸡尾酒家的坐标、白浅妹妹家的坐标、喷泉圆心的坐标及半径。

**【输出格式】**

对于每组数据，输出一行两个两位实数，表示白浅妹妹与狗的距离和鸡尾酒与狗的距离。注意：本题输出量较大，请尽量选择较快速的输出方式（例如 `printf`）

**【样例 1 输入】**

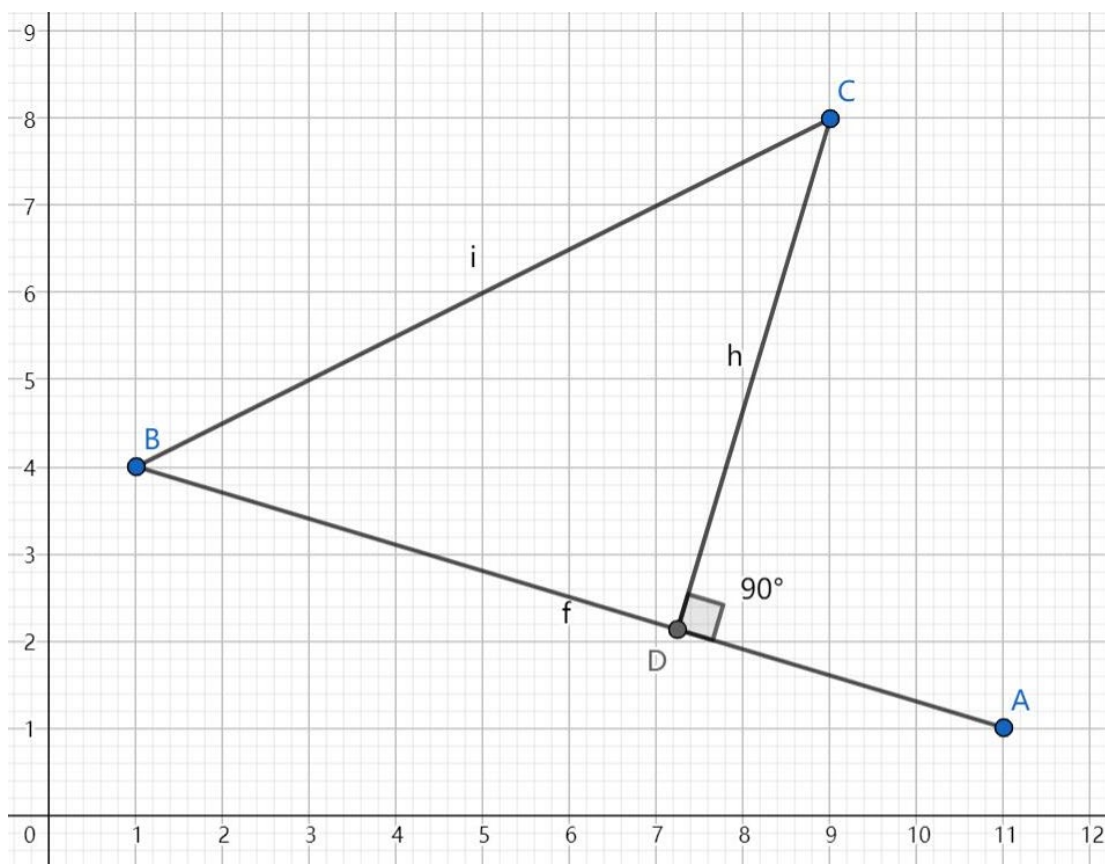
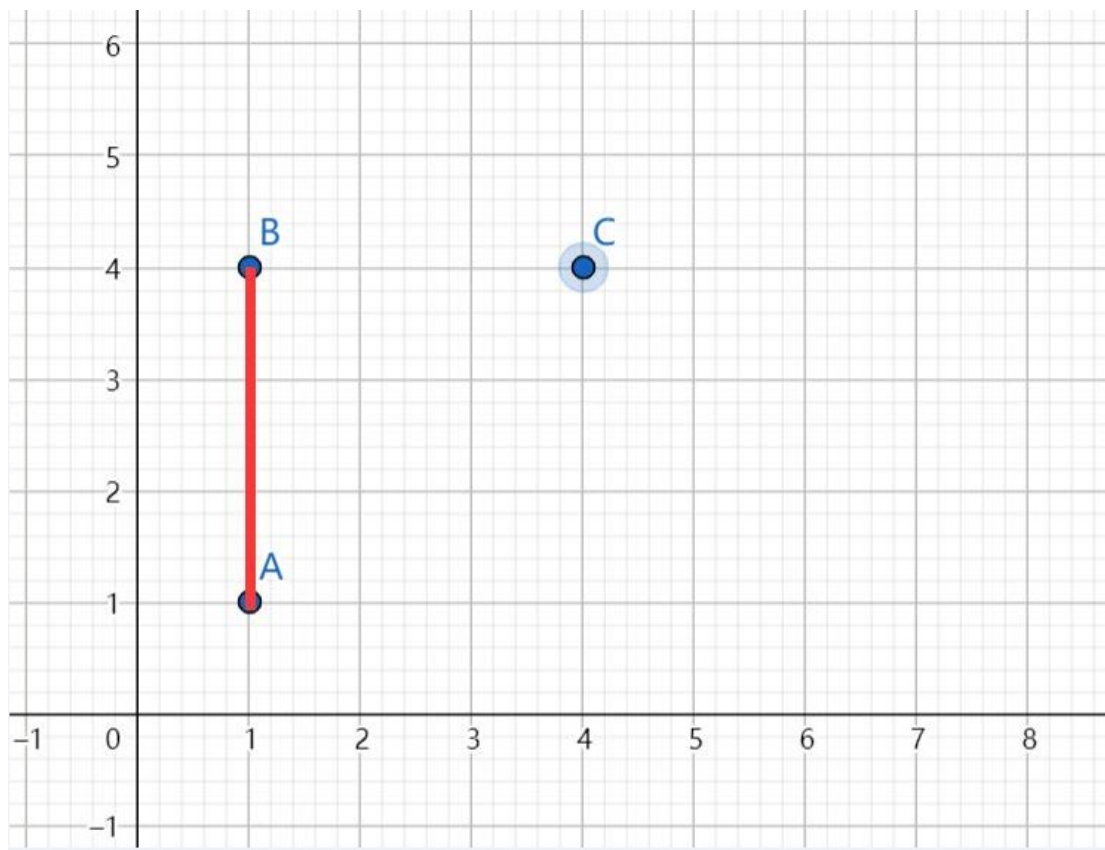
```
4
1 1 1 4 4 4 0
11 1 1 4 9 8 0
11 4 1 4 9 8 1
91665 81788 66905 42038 75347 76904 2844
```

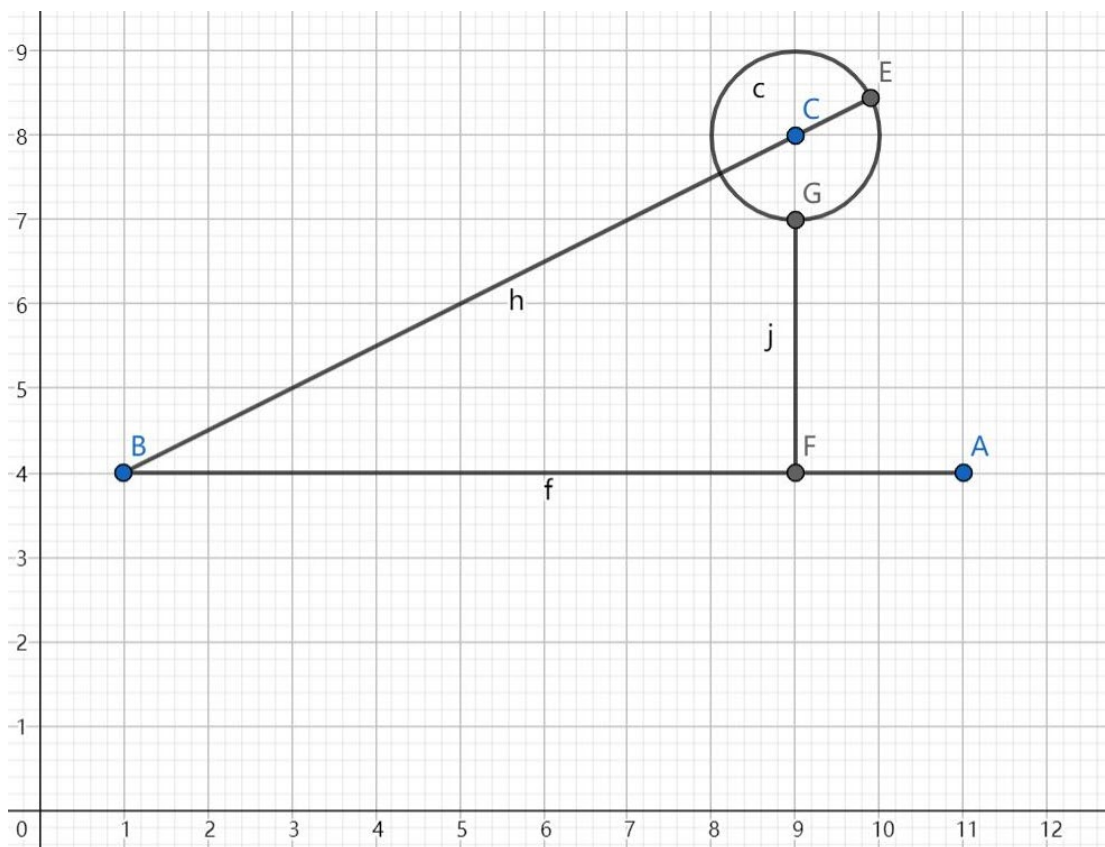
**【样例 1 输出】**

```
3.00 4.24
6.13 8.94
3.00 9.94
8424.51 38717.46
```

**【样例 1 说明】**

三张图分别对应样例 1 的前三组数据。





### 【数据范围】

对于所有数据， $1 \leq t \leq 10^5$ ， $0 \leq x_i, y_i, r \leq 10^5$ ， $(x_1, y_1) \neq (x_2, y_2)$ 。

保证题面中所提到的垂直条件，并且路上不存在点使得其在喷泉的边缘或内部。

测试点编号	特殊限制
1	$x_1 = y_1 = y_2 = r = 0, y_1 == 2, x_3 = y_3 = 1$
2, 3	$x_1 = x_2, r = 0$
4, 5	$y_1 = y_2, r = 0$
6, 7	$r = 0$
8, 9, 10	无

## 2. 红绿灯

### 【题目描述】

清楚姐姐又迟到了，就因为路上那些红绿灯。

清楚姐姐家到学校的路上一共有  $m$  个红绿灯。已知每个红绿灯的周期为  $a_i$  秒，奇怪的是，这些红绿灯的绿灯非常的短（这就是清楚姐姐迟到的原因）。具体来说，在一个周期里，只有最后一秒是绿灯，其余时候均是红灯。

现在，清楚姐姐给出了  $n$  个连续的时刻 ( $[1, n]$  中的整数时刻)，请问，如果清楚姐姐在  $i$  时刻出发，他到学校的时刻是多少？

注意，第 0 时刻刚好所有红绿灯都亮起绿灯，并且清楚姐姐跑得很快，除等待红绿灯外不会在路上花费时间。

### 【输入格式】

第一行两个整数  $n, m$ 。

第二行  $m$  个整数，表示序列  $a$ 。

### 【输出格式】

一行  $n$  个整数，第  $i$  个表示清楚姐姐从第  $i$  时刻出发，最后到达学校的时间。

### 【样例 1 输入】

6 2

2 3

### 【样例 1 输出】

3 3 6 6 6 6

### 【样例 1 说明】

一个红绿灯过后，1、2时刻会在2时刻到达第二个红绿灯，3、4时刻会在4时刻到达第二个红绿灯，5、6时刻会在6时刻到达第二个红绿灯。

两个红绿灯过后，2时刻会在3时刻到达学校，4、6时刻会在6时刻到达学校。

于是答案为3 3 6 6 6 6。

### 【样例 2 输入】

6 2

3 2

### 【样例 2 输出】

4 4 4 6 6 6

### 【数据范围】

保证数据在满足条件的情况下随机，不保证均匀，但保证无特殊的构造方法。 $a_i$  的随机方式为取一个  $limit$ ，然后在  $[1, limit]$  的范围内随机。

数据点编号	$n \leq$	$m \leq$	$a_i \leq$	特殊限制
1	$10^5$	0	$10^5$	无
2, 3	$10^5$	1	$10^5$	无
4, 5	$10^3$	$10^3$	$10^3$	无
6, 7	$10^5$	$10^5$	3	$a_i$ 为 2, 3 的循环
8, 9, 10	$10^5$	$10^5$	$10^5$	无

### 3.子集

#### 【题目描述】

清楚姐姐有一个正整数  $M$ 。对于集合  $S$ ，她定义

$$F_0(S) = [\sum_{x \in S} x = M]$$

以及

$$F_k(S) = \sum_{T \subseteq S} F_{k-1}(T) (k > 0)$$

给定集合  $S = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  与非负整数  $k$ ，你需要求出  $F_k(S)$  对  $10^9 + 7$  取模的值。

其中：

$[condition]$  表示当  $condition$  为真时值为 1，否则为 0。

特别地，我们认为空集内所有元素和为 0； $\emptyset \subseteq \emptyset$ 。

你可以通过样例 1 的第二组数据来更好地理解第二点。

#### 【输入格式】

本题有多组数据。第一行一个正整数  $T$  表示数据组数；对于每组数据：

第一行三个正整数  $n, M, k$ 。

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

#### 【输出格式】

输出一行一个正整数表示  $F_k(S)$  对  $10^9 + 7$  取模的值。

#### 【样例 1 输入】

3

3 5 2

2 5 3

6 0 2



1 1 4 5 1 4

7 10 3

1 9 1 9 8 1 0

### 【样例 1 输出】

6

64

2268

### 【样例 1 说明】

对于第一组数据：

对于  $k = 0$ ,  $F_0(\{2,3\}) = F_0(\{5\}) = 1$ , 其余的都是 0。

对于  $k = 1$ :

$F_1(\{2,3\}) = F_1(\{5\}) = F_1(\{2,5\}) = F_1(\{3,5\}) = 1$ ;

$F_1(\{2,5,3\}) = 2$ ;

其余的都是 0。

因此,  $F_1(\{2,3,5\}) = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$ ;

对于第二组数据：由于  $M = 0$  且任意  $a_i \neq 0$ , 因此只有  $F_0(\emptyset) = 1$ , 其余的都是 0。

因此, 对于任意集合  $T$  均有  $F_1(T) = 1$ , 从而  $F_2(S) = \sum_{T \subseteq S} F_1(T) = 2^{|S|} = 64$ 。

注意, 由于我们认为  $\emptyset \subseteq \emptyset$ , 因此同样有  $F_1(\emptyset) = F_0(\emptyset) = 1$ 。

### 【数据范围】

对于 100% 的数据,  $1 \leq T \leq 5, 0 \leq a_i \leq M \leq 5000, 1 \leq n \leq 5000, 0 \leq k \leq 10^9$ 。

测试点编号	$n$	$M$	$k$	$a_i$
1 ~ 2	$\leq 10$	$\leq 10$	$= 1$	$\leq M$
3 ~ 4	$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 10^9$	$= 1$
5 ~ 7	$\leq 20$	$\leq 20$	$\leq 10^9$	$\leq M$
8 ~ 9	$\leq 1000$	$\leq 1000$	$\leq 10^9$	$= 1$
10 ~ 14	$\leq 200$	$\leq 200$	$\leq 10^9$	$\leq M$
15 ~ 16	$\leq 1000$	$\leq 1000$	$= 1$	$\leq M$
17 ~ 18	$\leq 3000$	$\leq 3000$	$\leq 10^9$	$\leq M$
19 ~ 20	$\leq 5000$	$\leq 5000$	$\leq 10^9$	$\leq M$

## 4. 佛怒火莲

### 【题目描述】

某中二少年  $AQX$  看完《斗破苍穹》以后就在YY自己能不能搓得出佛怒火莲（一个技能）。

这个技能需要融合五种不同属性的火焰。

现在，火焰商店里面摆着一排 $N$ 堆火焰，第 $i$ 堆火焰的属性（类似风雷电）是 $a_i$ ，不稳定性是 $b_i$ 。

已知，佛怒火莲需要凑齐恰好 $k$ 种属性不同的火焰才能释放，释放时的威力计算方式如下：

假设选择的 $k$ 种火焰的不稳定度排序后分别是 $b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ ，那么，这一发佛怒火莲的威力是 $\min_{i=1}^{k-1} |b_i - b_{i+1}|$ ，也就是按 $b_i$ 排序后，相邻两个火焰不稳定度的差的最小值。

现在， $FFY$  想搓一个威力最大的火莲，请帮助  $FFY$  计算，他能搓出的火莲，威力最大是多少？

### 【输入格式】

第一行输入 $T$ ，表示一共 $T$ 组测试数据。

对于每组测试数据：

第一行三个正整数 $N, k, TP$ ，表示火焰个数，需求的属性种类数，以及测试数据类型， $TP$ 有助于你识别这是哪一类测试数据。

接下来 $N$ 行，每行两个正整数 $a_i, b_i$ ，表示第 $i$ 个火焰的属性和不稳定性。

### 【输出格式】

一个数字表示答案，数据保证一定有解。

**【样例 1 输入】**

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

**【样例 1 输出】**

2

**【样例 1 说明】**

选择{1,3,5}这三个火焰，凑齐了三种不同的 $a$ ，威力是 $\min(|1-3|, |3-5|) = 2$ 。

**【数据范围】**

测试点1-2:  $N \leq 100, TP = 1$ 。

测试点3-6:  $N \leq 1000, k = 5, 1 \leq a_i \leq 5, TP = 2$ 。

测试点7-10:  $N \leq 1000, k = 5, TP = 3$ 。

测试点11-14:  $N \leq 10000, k = 3, TP = 4$ 。

测试点15-17:  $N \leq 10000, k = 5, 1 \leq a_i \leq 5, TP = 5$ 。

测试点18-20:  $TP = 6$ 。

对于所有数据:  $1 \leq N \leq 10000, 2 \leq k \leq 5, 1 \leq a_i \leq N, 1 \leq b_i \leq 10^6, T \leq 5$ 。