安阳一中 CSP2024 模拟试题

2024 年 10 月 25 日

题目名称	喷泉	红绿灯	子集	光
文件名	fountain	traffic	subset	light
输入文件名	fountain.in	traffic.in	subset.in	light.in
输出文件名	fountain.out	traffic.out	subset.out	light.out
时限	2 秒	1 秒	1 秒	1 秒
内存限制	256MB	256MB	256MB	256MB
测试点数	10	10	20	10

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 OIer 不打保龄球，鸡尾酒想了一个办法—— OIer 都不会几何，那就搞一道几何 $T1$ 帮助大爆零。

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 $x1$，$y1$，$x2$，$y2$，$x3$，$y3$，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

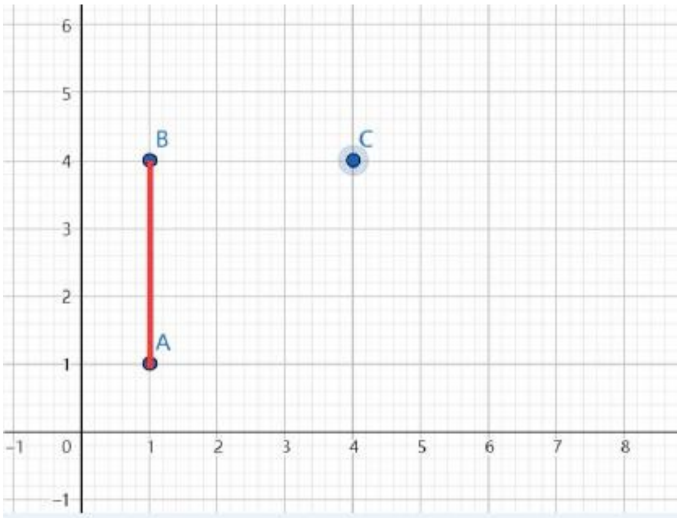
6.13 8.94

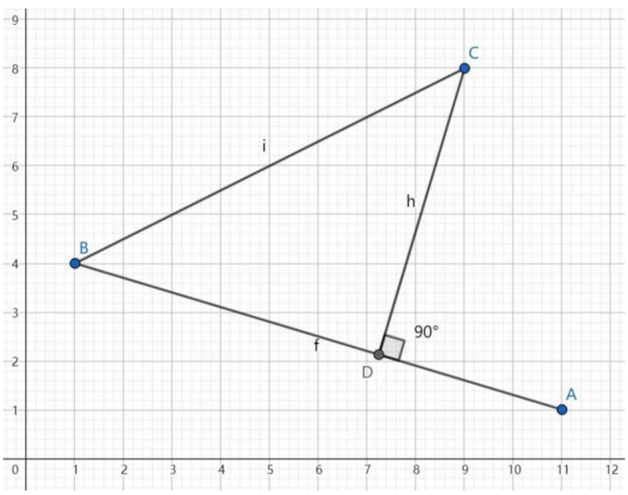
3.00 9.94

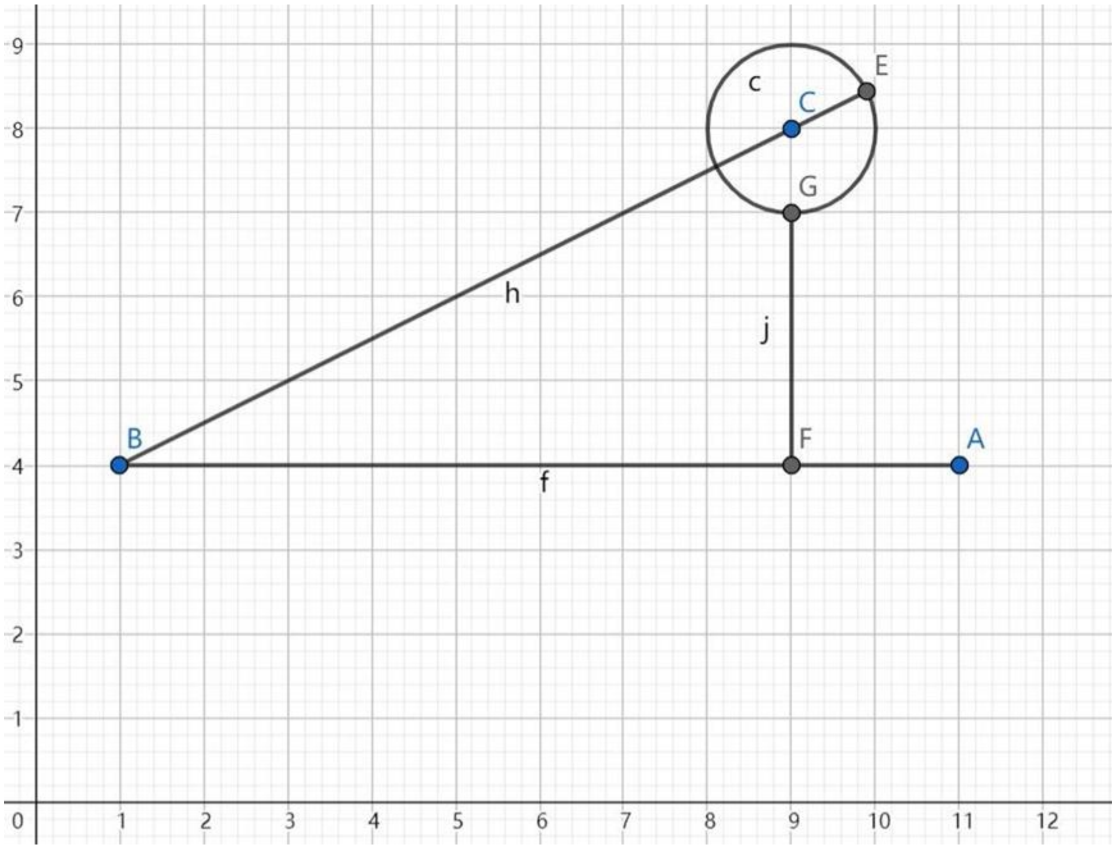
8424.51 38717.46

【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 $\leqslant t \leqslant$ 10ˆ5，0 $\leqslant xi$ ，yi ，$O \leqslant$ 10ˆ5，(x1，y1) $\neq$ (x2，y2)。 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ai 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 n 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 n 个表示清楚姐姐从第 n 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。ai 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 $S = \{a_1, a_2, \cdots, a_n\}$ 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 $a_1, a_2, \cdots, a_n$。

【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，$1 \leqslant T \leqslant 5, 0 \leqslant ai \leqslant M \leqslant 5000, 1 \leqslant n \leqslant 5000, 0 \leqslant k \leqslant$ 10^9。

测试点编号	n	M	k	a_i
$1\sim2$	≤ 10	≤ 10	$=1$	$\leq M$
$3\sim4$	≤ 20	≤ 20	$\leq 10^9$	$=1$
$5\sim7$	≤ 20	≤ 20	$\leq 10^9$	$\leq M$
$8\sim9$	≤ 1000	≤ 1000	$\leq 10^9$	$=1$
$10\sim14$	≤ 200	≤ 200	$\leq 10^9$	$\leq M$
$15\sim16$	≤ 1000	≤ 1000	$=1$	$\leq M$
$17\sim18$	≤ 3000	≤ 3000	$\leq 10^9$	$\leq M$
$19\sim20$	≤ 5000	≤ 5000	$\leq 10^9$	$\leq M$

4.光

【题目描述】

在一个 2 * 2 的网格上有四盏灯，每个网格一盏。这四盏灯的位置分别是左上角，右上角，左下角，右下角。

每盏灯有一个可供调节的耗电量，耗电量越高，则灯对周围提供的亮度越多。具体来说，若某一盏灯的耗电量为 x，那么它将会为自己的格子提供 x 的亮度，为相邻的两个格子提供 $\lfloor x/2 \rfloor$的亮度，为对角的格子提供$\lfloor x/4 \rfloor$。其中$\lfloor x \rfloor$ 表示对 x 向下取整

某一个格子的亮度是四盏灯对它提供的亮度之和。例如左上角的灯耗电量为 4，右上角的灯耗电量为 7，右下角的灯耗电量为 8，左下角的灯耗电量为 0，那么左上角这个格子的亮度就是 $4+\lfloor 7/2 \rfloor+\lfloor 8/4 \rfloor+0=9$。

现在我们对四个格子的最低亮度提出了要求，我们想要让四个格子的亮度都达到标准。你可以将每一盏灯的耗电量调节为任何一个大于等于零的整数，为了省电， 你希望四盏灯的耗电量之和尽可能的小，请问四盏灯的最小耗电量之和是多少？

【输入格式】

给定四个整数 a, b, c, d（ 1 ≤a, b, c, d≤1500），分别表示左上、右上、左下、右下四个格子要求的亮度之和。

【输出格式】

输出一行一个整数表示四盏灯的最小耗电量之和。

【样例 1 输入】

50 24 25 12

【样例 1 输出】

50

【样例 1 说明】

左上角的位置的灯耗电量设置为 50，其它三个位置设为 0。仅左上角一盏灯就可以满足四个位置的亮度要求。

【样例 2 输入】

8 8 8 8

【样例 2 输出】

15

【样例 2 说明】

4 盏灯耗电量依次为 4 3 4 4

【样例 3 输入】

49 47 42 11

【样例 3 输出】

76

【样例 4 输入】

50 49 26 31

【样例 4 输出】

71

【数据范围】

对于 20% 的数据，有 1≤a, b, c, d≤50

对于 70% 的数据，有 1≤a, b, c, d≤400

对于 100% 的数据，有 1≤a, b, c, d≤1500