

第一届信息学纳林匹克联赛试题（普及组）

试题概况

题目名称	木块	石台	灯阵	风车
可执行文件名	wood	stone	light	wind
输入文件名	wood.in	stone.in	light.in	wind.in
输出文件名	wood.out	stone.out	light.out	wind.out
时间限制	1s	1s	1s	1s
内存限制	256MB	256MB	256MB	256MB
测试点数目	20	20	20	20
测试点分值	5	5	5	5
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型

注意事项

1. 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. 无需建立子目录，直接将程序文件放入同一文件夹中。
4. 评测时将不开启任何优化。

1.木块 (wood.pas/c/cpp)

空间限制：256MB 时间限制：1s

问题描述

Gnar 有 n 个立方体木块，这些木块依次编号为 $1 \sim n$ 。

现在 Gnar 想用盒子把这些木块装起来。盒子中有 m 行 m 列的凹槽，每个凹槽恰好能装下一个木块。

然而 Gnar 想要在装完所有木块后满足以下条件：任意两个木块，它们所在行之差的绝对值加所在列的绝对值必须大于等于它们编号之差的绝对值。

例如，编号为 1 的木块装在第 1 行第 1 列，编号为 3 的木块装在第 1 行第 2 列，因为 $|1 - 1| + |1 - 2| < |1 - 3|$ ，该装法不符合条件。

你能帮 Gnar 求出为了装下 n 个木块且符合上述条件，盒子的大小 m 最小是多少吗？越小越好，这样 Gnar 就可以少花钱来购买盒子了！

输入格式

仅输入一个正整数 n ，表示 Gnar 想装木块的数目。

输出格式

仅输出一个数，为符合要求的 m 的最小值。

输入样例

3

输出样例

2

样例说明

只需要购买 2×2 的盒子，按以下装法便可装下 3 个木块且符合条件。



数据规模

测试点编号	n	其他
1	≤ 20	\sqrt{n} 为整数
2		
3		无
4		
5		
6		
7	$\leq 1,000$	\sqrt{n} 为整数
8		
9		无
10		
11		
12		
13		
14		
15	$\leq 10^9$	\sqrt{n} 为整数
16		
17		无
18		
19		
20		
所有	≥ 1	无

2.石台 (stone.pas/c/cpp)

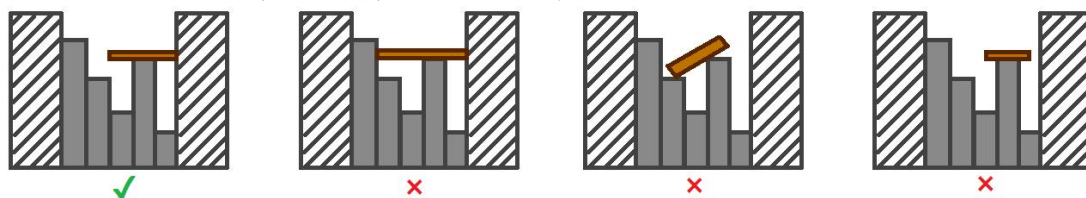
空间限制：256MB 时间限制：1s

问题描述

Gnar 走过 n 个石台前，这些石台宽度都为 1，而高度在 $1 \sim n$ 内且各不相同。所有石台紧挨在一起排成一行，两边是无限高的墙壁。

出于无聊，Gnar 将一根长度为 m 的木棍，平稳地横放在石台上。木棍的中点，即木棍的重心底部必须有石台支撑，若木棍的重心底部刚好是石台的边缘或没有石台支撑，木棍就会掉落，Gnar 的任务就失败了。

需要注意的是，木棍的两端必须与某两个相邻石台的夹缝在同一直线上。



那么，Gnar 能放置且不会掉落的木棍，其长度 m 最大是多少？

输入格式

第一行，有一个正整数 n ，表示石台的个数。

第二行，有 n 个正整数，依次表示每个石台的高度 a_i 。

输出格式

仅输出一个数，表示能放置且不会掉落的木棍的最大长度 m 。

输入样例

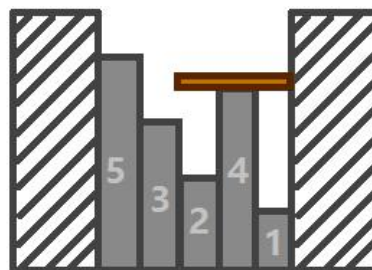
```
5
5 3 2 4 1
```

输出样例

```
3
```

样例说明

将长度为 3 的木棍按如图所示的方法横放即可。可以发现，长度为 4 和 5 的木棍是无法在任何一个石台上横放的。因此答案为 3。



数据规模

测试点编号	n	其他
1	<= 10	a _i 纯随机生成
2		
3	<= 100	
4		
5		
6		
7	<= 1,000	a _i 纯随机生成
8		
9		
10		
11		无
12		
13		
14		
15	<= 10 ⁵	
16		
17	<= 10 ⁶	
18		
19		
20		
所有	>= 1	1 <= a _i <= n, a _i 各不相同

3.灯阵 (light.pas/c/cpp)

空间限制：256MB 时间限制：1s

问题描述

Gnar 发现了一个由 n 行 m 列彩灯组成的灯阵，这些彩灯共有 k 种颜色。

起初，所有灯都是灭着的。Gnar 可以随时使同一种颜色的全部彩灯亮起，但是如果被 Gnar 点亮的彩灯中，有在同一行或同一列的彩灯，则它们之间其他颜色的彩灯全部熄灭。

Gnar 想点亮所有彩灯，但是一旦他尝试点亮这种颜色的彩灯，那种颜色的灯又纷纷灭掉了。请你求出最多多少盏彩灯同时亮着，好让他心服口服。

输入格式

第一行，有三个正整数 n, m, k ，分别表示灯阵的行数列数，和颜色种数。

接下来 n 行，每行输入 m 个正整数，为灯阵中每盏彩灯的颜色种类 $a_{i,j}$ 。

输出格式

仅输出一个数，表示同时亮着的彩灯最多的数量。

输入样例

```
2 4 2
1 2 1 2
1 2 2 1
```

输出样例

7

样例说明

如图所示，先点亮红灯（颜色为 1），此时同时亮着 4 盏彩灯。

接下来点亮蓝灯（颜色为 2），蓝灯也亮了 4 盏，但是由于第一行第三列的红灯夹在两个蓝灯之间，因此该红灯熄灭，此时同时亮着的彩灯数量为 7。

显然，如果此时再点亮红灯，蓝灯会熄灭 3 盏，更劣，因此样例的答案为 7。



数据规模

测试点编号	n, m	k	其他
1	≤ 10	$= 2$	颜色相同的灯必在同一联通块内
2			无
3		$= 3$	颜色相同的灯必在同一联通块内
4			无
5		$= 4$	
6		$= 5$	
7	≤ 50	$= 2$	颜色相同的灯必在同一联通块内
8			无
9		$= 3$	颜色相同的灯必在同一联通块内
10			无
11		$= 4$	
12		$= 5$	
13			
14			
15	≤ 500	$= 2$	灯阵纯随机生成
16		$= 3$	
17		$= 4$	无
18			
19		$= 5$	
20			
所有	≥ 1	无	$1 \leq a_{i,j} \leq k$

4.风车 (wind.pas/c/cpp)

空间限制：256MB 时间限制：1s

问题描述

Gnar 制成了一个 n 叶风车。每个风车叶的颜色都不一样，同时每一对相邻的风车叶形成的夹角都分别相等。如图是一种 5 叶风车。



然而隔壁的 Teemo 也要做风车，但他一个风车叶也没有。Gnar 虽然乐于助人，可是自己的风车叶也已经用完，他只好从 n 叶风车上取下至少一个风车叶送给 Teemo 了。

Gnar 自然不想让自己的心血付之东流，他希望取下风车叶后，得到的残缺风车仍然能够被吹动。容易知道， 360° 周角被剩下的风车叶分成若干个夹角，仅当所有夹角的度数都严格小于 180° ，该残缺的风车才能被吹动。

请你帮 Gnar 求出有多少种取法，使得到的残缺风车能够被吹动。你只需要告诉 Gnar 取法数对 $1,000,000,007$ 取模的结果。

注意，只要两个取法取走风车叶的数量或颜色不同，它们便是不同的取法。

输入格式

仅输入一个正整数 n ，表示原来的风车有多少风车叶。

输出格式

仅输出一个数，为符合要求的取法数对 $1,000,000,007$ 取模的结果。

输入样例

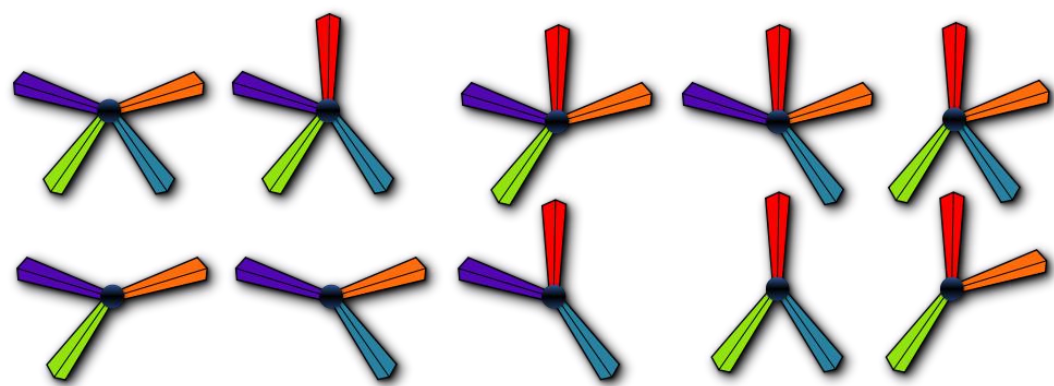
5

输出样例

10

样例说明

下面列举了所有可行的取法。



数据范围

测试点编号	n
1	<= 15
2	
3	
4	
5	<= 100
6	
7	
8	
9	
10	
11	<= 1,000
12	
13	
14	
15	
16	
17	<= 10 ⁵
18	
19	
20	
所有	>= 3