

信息学测试 (J1)

考试时间：2小时。

分值：400分，共四道编程题，每道题100分

提交方式：以“测试J1-姓名”命名文件夹，此文件夹内必须包含每道题的源代码。最后将“测试J1-姓名”命名的文件夹压缩并提交。超过提交截止时间后仍未提交的，按0分处理。

[Problem A] 梦中的银行 (bank.cpp)

题目描述

小 S 梦到了一种非常特殊的银行，当他把魔法金币存入银行中时，获得利息的方式十分奇特。第一天，小 S 将收到1元作为利息；之后2天每天收到2元；之后3天每天收到3元；之后4天每天收到4元……；这种利息发放模式会一直这样延续下去：当连续 n 天每天收到 n 枚金币后，小 S 会在之后的连续 $n + 1$ 天里，每天收到 $n + 1$ 元。

请计算在前 m 天里，小 S 一共获得了多少的利息。

输入格式

一个正整数 m ，表示获得利息的天数。

输出格式

一个正整数，即小 S 获得的利息。

样例 #1

样例输入 #1

```
1 | 7
```

样例输出 #1

```
1 | 18
```

样例 #2

样例输入 #2

```
1 | 1024
```

样例输出 #2

```
1 | 30900
```

提示

样例解释 #1

小 S 在7天内一共获得 $1 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 4 = 18$ 元的利息。

对于 50% 的数据, $1 \leq m \leq 10^4$ 。

对于 100% 的数据, $1 \leq m \leq 10^6$ 。

[Problem B] 舞台灯光 (light.cpp)

题目描述

小 F 是舞台的灯光师, 他要同时操作 n 盏舞台灯, 对于每盏灯都有打开和关闭两种状态, 由于舞台灯的亮度极高, 两台相邻的灯全开会过亮, 所以小 F 在操作灯光时, **不允许**出现两台**相邻**的灯全是打开的状态, 舞台的灯光应该是绚丽多彩且多变的, 请问他一共可以呈现出多少种不同的灯光状态。

注意: 灯的数量极多, 最终答案可能极大。

输入格式

第一行, 共一个整数 n , 代表小 F 要操作的灯的数量。

输出格式

输出一个整数, 代表小 F 可以呈现出多少种不同的灯光状态。

样例 #1

样例输入 #1

```
1 | 1
```

样例输出 #1

```
1 | 2
```

样例 #2

样例输入 #2

```
1 | 3
```

样例输出 #2

```
1 | 5
```

提示

对于 100% 的数据，有 $1 \leq n \leq 100$ 。

样例解释 #1

1 盏灯要么打开要么关闭，一共有 2 种状态。

样例解释 #2

设这 3 盏灯打开为 1，关闭为 0，有以下 5 种状态 $[0, 0, 0]$ ， $[1, 0, 0]$ ， $[0, 1, 0]$ ， $[0, 0, 1]$ ， $[1, 0, 1]$ 。

[Problem C] 魔法世界 (magic.cpp)

题目背景

小A和小B进入了一个魔法世界，他们都变成了一个魔法师，展开一场盛大战斗。

题目描述

对战的方式是抽取 n 张卡牌，每张卡牌上有一个**正整数**点数 a_i ，小A和小B一开始分别获得 x, y 点魔力值，接下来他们按照以下规则释放魔法：

- 小A是火焰魔法师，可以施展灼烧消除魔法，烧碎**最多** x 张卡牌。
- 小B是重力魔法师，可以施展点数反转魔法，将**最多** y 张卡牌与 -1 相乘，变成负数。

小A希望最大化卡牌总分以获得胜利，小B希望最小化卡牌总分以获得胜利

小A和小B都是这个世界上最聪明的人，他们在操作的时候都会采用最优策略。由小A**先开始**释放魔法，在他们各施展完一次魔法后游戏结束，现在你需要帮助**小A**，求他最多能获得多少总分。

输入格式

第一行包含三个整数 n, x, y ，分别表示卡牌的数量，小A、小B的的魔力值。

第二行有 n 个正整数，代表他们的对战卡牌点数。

输出格式

输出一个整数，表示小A在游戏结束时可以获得的最大总分数。

样例 #1

样例输入 #1

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

样例输出 #1

```
1 2
```

样例 #2

样例输入 #2

```
1 8 5 3
2 5 5 3 3 3 2 9 9
```

样例输出 #2

```
1 -5
```

提示

样例解释 #1

小A选择不释放魔法，小B将点数为4的卡牌反转，最终卡牌点数为 $[3, 1, 2, -4]$ ，总分为 $3 + 1 + 2 + (-4) = 2$ 。

样例解释 #2

在第二个测试样例中，小A选择灼烧两张点数为9的卡牌，小B选择将 $[5, 5, 3]$ 反转，最终点数为 $[-5, -5, -3, 3, 3, 2]$ ，总分为 $(-5) + (-5) + (-3) + 3 + 3 + 2 = -5$ 。

对于20%的数据，有 $1 \leq n \leq 10$ 。

对于40%的数据，有 $1 \leq n \leq 1000$ 。

对于60%的数据，有 $1 \leq n \leq 2 * 10^5$ ， $1 \leq a_i \leq 1000$ 。

对于100%的数据，有 $1 \leq n \leq 2 * 10^5$ ， $1 \leq x, y \leq n$ ， $1 \leq a_i \leq 10^6$ 。

[Problem D] 密文电报 (code.cpp)

题目描述

小Q拿到了一个被污染的密码本，这个密码本年代久远，其中有的地方被墨水污染了，所有被污染的字全部被用符号“.”代替。已知这个密码本的每一行写的都是一行密文，这个密文在翻译成明文后应该是一个7位数字。其中前三位和后四位需要用一个“-”符号隔开，如果密文中没有对应符号，或者有被污水污染的多余的符号要进行一个转换处理。比如说(123 - 4567)就是一段标准明文。

密文和明文之间不是随便转换的，小Q十分幸运，他手中还有一份密文对应数字的转换规则，这个规则如下

密文字母	明文数字
$[A, B, C]$	2
$[D, E, F]$	3
$[G, H, I]$	4
$[J, K, L]$	5
$[M, N, O]$	6
$[P, R, S]$	7
$[T, U, V]$	8
$[W, X, Y]$	9

我们可以发现，密文中没有字符 Q 和 Z 对应的数字，因为这两个字母在制作密码本的这个国家是不祥的。所以他们不会在写密码的时候加入这两个字母。

例如密文： $[SAD - JACK]$ 的标准形式是 $[723 - 5225]$ ， $[150 - GANK]$ 的明文形式是 $[150 - 4265]$ ， $[4 - 11 - 11 - 11]$ 的明文形式是 $[411 - 1111]$ 。

如果两个密码的明文形式是一样的，那么这个明文就可能是至关重要的，我们在破译密码时需要重点关注它。

现在给定一个密码本，请你从中找出哪些明文是重复的。

输入格式

第一行一个正整数 N ，表示给定密文的个数。

第2行至第 $N + 1$ 行，每行一个密文，保证密文由数字、大写字母（除 Q 、 Z ）和字符 '-' 组成。密文长度不会超过1000，且**保证所有密文都能在转换成明文后合法**。

输出格式

将所有重复的**明文按字典序**输出，并且在每个明文后跟一个整数，表示该明文共出现了多少次，明文和整数间用一个空格隔开。不要输出多余空行。

如果没有重复的明文，则输出：`"No duplicates."`

样例 #1

样例输入 #1

```
1 4
2 SAD-JACK
3 4-11-11-11
4 411-1111
5 411-ABCA
```

样例输出 #1

```
1 411-1111 2
```

提示

对于30%的数据，有 $1 \leq N \leq 20$ 。

对于50%的数据，有 $1 \leq N \leq 10^4$ 。

对于100%的数据，有 $1 \leq N \leq 10^5$ 。

样例解释 #1

对于第一个密文 [SAD-JACK]，翻译成明文后为 [723-5225]；对于第二个密文 [4-11-11-11]，翻译成明文后为 [411-1111]；第三个密文 [411-1111]，它本身就是明文形式，不需要翻译。第四个密文 [411-ABCA]，翻译成明文后为 [411-2222]。出现重复的明文为 [411-1111]，一共出现了 2 次。