

C5-statement

A 麦麦的测绘

题目描述

麦麦在极地探险时遇到了一些问题。她的龙腾F无人机传回的测绘数据是极坐标下的位置，但她需要直角坐标下的数据来完成计算。你能帮帮她吗。

输入格式

一行两个浮点数，分别代表极坐标下的极径 r 和极角 θ （弧度）。

输出格式

一行两个浮点数，代表直角坐标下的横纵坐标，保留1位小数。

样例输入

```
5.00 0.9273
```

样例输出

```
3.0 4.0
```

数据范围

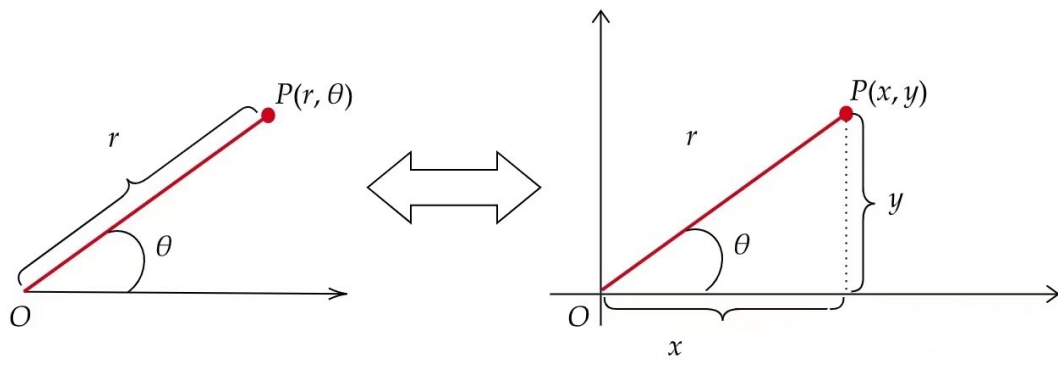
$$0 \leq r \leq 1000$$

$$-\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{\pi}{2}$$

Hint

转换到直角坐标系中的坐标是 $r(\cos(\theta), \sin(\theta))$ 。

可以调用 `math.h` 中的函数 `sin()`、`cos()` 或 `tan()` 来计算三角函数。



Aurthor : Red

题目描述

今天是字符们的上机，助教眼镜决定来个下马威，给他们点下名，统计各个字符类别出勤数目。

字符们将以一行不超过1000长度的字符输入，其中不包含空白字符。

请你编程统计其中**数字字符**，**小写字母字符**，**大写字母字符**分别有多少个。

不保证输入是否只有上述几种字符。

输入

一行字符串

输出

一行，共三个数，分别表示数字字符，小写字母字符，大写字母字符的数目，用空格分开。

输入样例

```
114514Bzp
```

输出样例

```
6 2 1
```

样例解释

1 1 4 5 1 4 6个数字字符

B 1个大写字母字符

z p 2个小写字母字符

懂的都懂

HINT

输入

读入字符可以选择 `while(scanf("%c", ...) != EOF) ...` 作为字符逐个读入。

判断

你可能需要用到课件PPT第 80 页的函数

`isupper()` , `islower()` , `isdigit()` 。

这三个函数可以判断一个字符是否是大写字母，小写字母，数字。（当然，你也可以选择通过ascii码实现这几个函数的效果。）

如果意外地爆零：理论上上述函数应该是要返回 0 或者 1。oj平台上上述函数的返回值可能除了 0, 1之外还有其他值。

这些函数需要调用库函数，即 `#include <ctype.h>` 。

Author: Opzb

C 陨石猜想

题目描述

有没有听说过冰雹猜想？经过深思熟虑，yt 提出了陨石猜想：从一个整数 x 开始，如果 x 是 4 的倍数，那么 $f(x) = x/2$ ，否则， $f(x) = x + x\%10 + 2$ 。给你一个整数 x ，对其反复使用操作 f ，直到 $x < 10$ ，请输出每次操作后 x 的值。

输入

一个正整数 x ，`int` 范围以内（过程量也在 `int` 以内）。

输出

若干行，每行一个整数，代表每次操作后 x 的值。在输出结束后，额外输出一行 `End`。

输入样例

```
14
```

输出样例

```
20
10
12
6
End
```

Hint

如果输入小于 10，则不进行任何操作，直接输出 `End`。

下面是用递归方式完成本题的模板，你需要根据注释，补充函数的功能。

如果你对函数尚不熟悉，本题并不限制你的做法。

```
#include <stdio.h>
void solve(int x){
    if(x<10)return;

    //your code here:
    //let x = f(x)
```

```
        //print x

        //run solve(x)

        return;
    }
int main(){
    int x;
    scanf("%d",&x);
    solve(x);
    printf("End");
}
```

题目描述

在莱娜的疗养庭园中有许多干员们养育的植物，他们有些需要特殊的香薰提供养分才能存活。她告诉了你 4 株植物摆放的位置，希望你能帮她计算任意三株植物的位置的重心，来帮助她摆放香薰。（如果你忘记了如何计算重心，可以看看下面的Hint）

输入格式

4 行，第 i 行两个整数代表第 i 株植物的横纵坐标

输出格式

4 行，每行两个浮点数，代表所求重心，保留一位小数。

每行分别输出：第 1、2、3，第 1、2、4，第 1、3、4 及第 2、3、4 株植物所在位置的重心。

样例输入

```
0 0
0 1
1 0
-1 -1
```

样例输出

```
0.3 0.3
-0.3 0.0
0.0 -0.3
0.0 0.0
```

数据范围

$|x|, |y| < 100$

Hint

三角形的重心的坐标可以通过三个顶点坐标之和除以 3 得到。

你可以在自定义函数中**直接输出**，以避免多个返回值的麻烦。

同时，你也可以充分利用**全局变量**来简化传参。

Aurthor : Red

E 分数运算mini

题目描述

Uanu想对分数进行运算，请你帮助Uanu实现一个计算分数加法的计算器。

开始计算时初始值为 0 。

输入格式

$n + 1$ 行输入。

第一行一个整数 n ，表示进行 n 次加法运算。

接下来 n 行，每行一个合法正分数 a/b 。

输出格式

1行输出。

输出一个合法的最简分数或整数，形如 x/y 或 x 。

输入样例

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

输出样例

```
4
```

样例解释

$$1/2 + 1/1 + 1/2 + 2/1 = 4$$

HINT

进行运算前最好先约分下。

可以将辗转相除法写成下面的函数形式来简化程序。

```
int gcd(int a, int b) { // 返回a和b的最大公因数
    while (b != 0) {
        int tmp = a;
        a = b;
        b = tmp % b;
    }
    return a;
}
```

数据范围

保证： $1 \leq a, b \leq 1 \times 10^2$ ， $1 \leq n \leq 20$ ，计算过程中数据均在 `int` 范围内。

author: Uanu

F Bit Adder?

题目描述

赤王的遗迹中有一块神秘的石板，若向这块石板中输入数字，它就会输出数字在二进制下所有为 1 的位的位号的和（定义 *long long* 类型的二进制表示的最低位的位号是 0，最高位的位号是 63）。

如输入 13 : $(1101)_2$ 则会输出 $3 + 2 + 0 = 5$ 。

Red 在解密时发现了它，认为它是破解赤王谜题的关键，并（第一次）输入一个初始数字 n ，然后多次将其输出重新输入，希望你能计算其第 k 次输入后输出的值。

输入格式

一行两个整数 n, k ，分别代表输入的数和运算次数。（注意 n 的范围为 $0 \leq n \leq 2^{63} - 1$ ）

输出格式

一行一个整数，代表 n 在第 k 次运算后的输出。

样例输入

```
58 3
```

样例输出

```
2
```

样例解释

第一次： $58 = (111010)_2 \rightarrow 5 + 4 + 3 + 1 = 13$

第二次： $13 = (1101)_2 \rightarrow 3 + 2 + 0 = 5$

第三次： $5 = (101)_2 \rightarrow 2 + 0 = 2$

数据范围

$0 \leq n \leq 2^{63} - 1, 1 \leq k \leq 5$

Aurthor : Red

G 地下墓穴的密码

题目描述

Olivaw在三处地下墓穴分别发现了一串秘密数字，而这些数字是找到最终宝藏的开关。

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

他的一位朋友经过研究，发现了这串数字的破译方式，具体为：

将三串数字看作三个向量，对其两两求【**和平方（两向量之和的平方）**，**差平方（两向量之差的平方）**，**内积（点乘的结果）**】，得到的结果分别相加，获得的三个数字即为打开最终宝藏的密码（例如第一个数字为三次计算的和平方相加的结果）。

输入

第一行一个正整数 l ，代表密码的长度。

接下来3行，每行 l 个用空格隔开的正整数，分别表示三串密码。

输出

三个用空格隔开的正整数，即最终密码。

输入样例

```
4
1 2 3 4
2 3 4 5
3 4 5 6
```

输出样例

```
656 24 158
```

样例解释

令 $a = (1, 2, 3, 4)$, $b = (2, 3, 4, 5)$, $c = (3, 4, 5, 6)$

则

- $(a + b)^2 = 164, (a + c)^2 = 216, (b + c)^2 = 276$, 第一个数字为656
- $(a - b)^2 = 4, (a - c)^2 = 16, (b - c)^2 = 4$, 第二个数字为24
- $a \cdot b = 40, a \cdot c = 50, b \cdot c = 68$, 第三个数字为158

数据范围

$$3 \leq l \leq 10$$

秘密数字中的单个数字范围为 $1 \leq x < 10$

HINT

一个向量的平方是自身点乘自身的结果。

一般而言，对于题目中的数组，以及某些在多个函数中（或多次调用中）都需要使用的参数（如本题中的 l ），可以采用全局变量存储。

Author: Olivaw

H 冯·诺依曼的自然数理论

题目描述

众所周知，冯·诺依曼被誉为计算机之父。但鲜有人知的是，他在理论数学上的贡献也是举足轻重的。甚至，他的一些自然数理论如今已然成为集合论的公理。

我们定义自然数时，一般都是采用归纳定义，即 **皮亚诺公理**。

冯·诺依曼给出了自然数的另一个定义，即序数和基数构造性定义，其可以简略地概括为：

$$\begin{aligned}0 &= \{\} \\1 &= \{0\} = \{\{\}\} \\2 &= \{0, 1\} = \{\{\}, \{\{\}\}\} \\&\dots \\n &= \{0, 1, \dots, n-1\} \\&\dots\end{aligned}$$

其中，将自然数用集合形式（即仅包含左大括号、右大括号、逗号这三种字符）表示，我们称其为该自然数的**本原表示**。

给定一个自然数 n ，输出它的**本原表示**（其中元素顺序必须按照上述规则，即不能交换元素顺序）。

注意：仅包含上述三种字符，不包含空格！

输入

本题有多组输入。

第一行，一个正整数 T ，表示数组组数。

接下来 T 行，每行一个正整数 n 。

输出

对于每组输入，输出一行，表示正整数 n 的本原表示。

样例

输入 #1

```
2
0
3
```

输出 #1

```
{}  
{ {}, { {} }, { {}, { {} } } }
```

数据范围

$1 \leq T \leq 100$, $0 \leq n \leq 16$ 。

I 隔板问题

题目描述

还记得高中学过的排列组合之隔板问题吗？

现在有 n 个元素，要将它们分成 k 组，保证每组至少有一个元素。显然，我们只需要在 n 个元素的 $n - 1$ 个间隙中放置 $k - 1$ 块隔板将它们分隔成 k 份就可以。现在求共有多少种不同的分隔方法？

现在请你尝试编写程序解决该问题：对于给定的 n 和 k ，请输出所有满足以上要求的方案，并求出总方案数。

输入

一行两个整数 n 和 k ，中间用空格隔开。

输出

若干行，每行输出一个符合题意的方案。数字间使用空格分隔。不同方案的输出顺序依字典序排序。

最后一行输出一个整数，代表总方案数。

输入样例

```
4 2
```

输出样例

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

数据范围

对于 100% 的数据， $1 \leq k \leq n \leq 20$ 。

Hint

建议用全局数组存储当前的方案。

J 任务分块

题目描述

Yt经常把题出得难写到爆，标程长度常常有好几千。为了写出标程，Yt只好将写标程的任务分步完成。

当一个任务的难度为质数 k 时，需要花费 k 个单位时间完成。若其难度为合数 r ，则Yt无法直接完成，而必须将这个任务分成两部分执行。这两个部分的难度度分别是 r 的最接近 \sqrt{r} 的一对因数 p 和 q 。在分块过程中Yt还需要付出额外的时间 $(p + q) * x$ 来完成此次分块。 x 的值将给出。分块执行的时候有可能花费很多的时间，但这一切都是值得的。

Yt有一系列任务没有完成，希望你能告诉他这些任务所需要的时间。

输入

第一行，两个整数 n 和 x ， n 表示任务数。

随后 n 行，每行一个整数 a_i ，表示该任务的难度。

输出

n 行，每行一个整数表示对应任务的耗时。

样例输入

```
2 2
22
5
```

##样例输出

```
39
5
```

数据范围

$$2 \leq a_i \leq 10000$$

$$0 \leq n, x \leq 10^7$$

K 灵梦的大清洗

题目描述

博丽灵梦正在审视她的“坏小孩名单”，这名单上都是等待退治的异变的主谋。但她今天突然大发慈悲，决定赦免其中一人。

灵梦的名单总共有 n 人，**从上到下** 分别编号为 $1, 2, 3, \dots, n$

- 灵梦首先会划去名单**最上面**的名字，随后**每隔一个名字**划去一个，直到到达名单末尾。
- 随后，在**剩余**的名单中，灵梦划去**最后一个**名字，随后**每隔一个名字**划去一个，直到到达剩余名单的开头。

对**剩余名单**不断重复以上两步，直到剩下**最后一人**为止，这个人就是被赦免的人。请输出她的编号 i 。

输入格式

一个正整数 n ，为名单的长度

输出格式

一个正整数 i ，为被赦免者的编号

样例

样例输入1

```
9
```

样例输出1

```
6
```

样例解释1

```
-> 1 2 3 4 5 6 7 8 9
    2  4  6  8  <-
->  2      6
    6
```

样例输入2

12

样例输出2

6

样例解释2

```
-> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
      2   4   6   8   10   12 <-
->   2       6       10
      6
```

数据范围

对于 50% 的数据, $1 \leq n \leq 100$

对于 80% 的数据, $1 \leq n \leq 10^6$

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 10^9$

Hint

使用递归的思想, 想想看:

能否将**从上到下**删去名单和**从下到上**删去名单统一起来? 试试看像等差数列那样颠倒过来相加?

每一次操作完之后剩下的名单是否能够通过某种操作变成一个新的**完整**的名单? 注意观察操作完之后剩下的数列的奇偶性?

Author:星辰的微光