

考试时间：3 个小时

每一题：5 分

程序名：题号.cpp

输入：题号.in

输出：题号.out

1、Hanoi 问题-2

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

如果将课本上的 Hanoi 塔问题稍做修改：仍然是给定 N 只盘子，3 根柱子，但是允许每次最多移动相邻的 M 只盘子（当然移动盘子的数目也可以小于 M ），最少需要多少次？

例如 $N=5$ ， $M=2$ 时，可以分别将最小的 2 个盘子、中间的 2 个盘子以及最大的一个盘子分别看作一个整体，这样可以转变为 $N=3$ ， $M=1$ 的情况，共需要移动 7 次。

输入格式

输入数据仅有一行，包括两个数 N 和 M ($0 \leq M \leq N \leq 8$)

输出格式

仅输出一个数，表示需要移动的最少次数

样例输入

5 2

样例输出

7

2、DNA 序列

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

人类基因组计划的第一阶段于 2000 年 6 月 26 日胜利结束，我国的科研工作者圆满地完成了其中的 1% 的测序工作。

众所周知，对于任意两个人来说，他们的染色体上的 DNA 序列大部分是相同的（否则就不是同一物种了），但是总会有少数碱基对不相同（否则世界上的

人长得都一模一样了)。碱基的不同是由于基因的变异引起的。例如在某个人的 DNA 序列中，一位点上 A 突变成 G。但每个人的 DNA 序列的变异位置都是不尽相同的。这样，对于大部分位点来说，很有可能是这么一种情况：大部分人在这个位点上的碱基是一致的（因为没有发生变异），少数人具有不同的碱基（因为发生了变异）。

这样就给我们一个启发：在测序的过程中，如果仅仅使用一个人的样本的话，在很多位点上测出的结果就不具有代表性；如果能够测出多个人的序列，那么就有可能“整合”出一段具有人类共性的序列出来，这样更有利于研究。

比如说，我们要测人的某一段的 DNA 序列，得到了 4 个人的样本：

AAAGGCCT AGAGCTCT AAGGATCT

AACTTCT 按照如下： 1、取出在每一个位置上出现次数最多的碱基作为整合后该位置上的碱基 2、

如果有一个位置上出现次数最多的碱基不止一种，那么在出现次数最多的碱基中，优先选择 A，其次 C，再次 G，最后 T。

按照上边的规则，整合后的序列为： AAAGATCT

输入格式

输入数据的第一行是一个数字 $N(2 \leq N \leq 10)$ ，代表 DNA 序列的个数

接下来有 N 行，每行都是一个由 AGCT 组成的字符串，代表每个 DNA 序列，保证这些序列拥有相同的长度序列的长度在 2 到 100 之间

输出格式

仅输出一个字符串，代表整合后的 DNA 序列

样例输入

```
4
AAAGGCCT
AGAGCTCT
AAGGATCT
AACTTCT
```

样例输出

```
AAAGATCT
```

3、数的读法

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

Tom 教授正在给研究生讲授一门关于基因的课程，有一件事情让他颇为头疼：一条染色体上有成千上万个碱基对，它们从 0 开始编号，到几百万，几千万，甚至上亿。比如说，在对学生讲解第 1234567009 号位置上的碱基时，光看着数字是很难准确的念出来的。所以，他迫切地需要一个系统，然后当他输入 12

3456 7009 时，会给出相应的念法：十二亿三千四百五十六万七千零九用汉语拼音表示为 shi er yi san

qian si bai wu shi liu wan qi qian ling jiu 这样他只需要照着念就可以了。

你的任务是帮他设计这样一个系统：给定一个阿拉伯数字串，你帮他按照中文读写的规范转为汉语拼音字串，相邻的两个音节用一个空格符格开。

注意必须严格按照规范，比如说“10010”读作“yi wan ling yi shi”而不是“yi wan ling

shi”，“100000”读作“shi wan”而不是“yi shi wan”，“2000”读作“er qian”而不是“liang qian”。

输入格式

有一个数字串，长度不超过 12。

输出格式

是一个由小写英文字母，逗号和空格组成的字符串，表示该数的英文读法。

样例输入

1234567009

样例输出

shi er yi san qian si bai wu shi liu wan qi qian ling jiu

4、The Next Cow

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

在农夫 FJ(Farmer John)的农场中有成千上万头奶牛，庞大的牛群给 FJ 增添了很多麻烦，尽管他为每一头奶牛从 1 开始顺序编上了号码，但是在每天清晨点名时（确切的说是点牛），FJ 还是常常被巨大的数字弄得头晕，比如：

FJ：奶牛一亿两千三百四十五万九千九百九十九号！ Cow 123459999：到！

FJ：奶牛一亿两千三百四十.....???!@#\$!@#\$

你能帮助 FJ 解决这个问题吗？你只需要写一个程序，当 FJ 点到一头奶牛时，及时提醒他下一头奶牛的编号就可以了。^_^

输入格式

仅有一个整数：即 FJ 刚刚点过的奶牛的编号 N。 $1 \leq N \leq 2,147,483,647$ 。

输出格式

快告诉 FJ 下一头奶牛的编号吧！

样例输入

3

样例输出

4

5、奶牛的罢工

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

FJ 终于摆脱了点名的苦恼，可是好景不长。奶牛们再也不甘于仅仅拥有一个普通乏味的数字了：Cow 144：我的号码太难听了！Cow 36：是啊是啊！给我们换一个号码吧。哪怕是一个质数也行啊！Cow 97：赞！给我的兄弟们（姐妹？）一个质数的编号吧。Cow 36：不然我们就罢工了！

就是这样，FJ 被迫给奶牛们重排了号码。和以前不同的是，这次奶牛们编号的序列是 2, 3, 5, 7, 11, 13... ..

而不是原先枯燥无味的自然数列。

奶牛们的愿望得到了满足，罢工风波被平息了，可是可怜 FJ 如何点名呢？请你帮 FJ 重写一个程序，及时的提醒他下一个质数编号的奶牛吧！

输入格式

仅有一个整数：即 FJ 刚刚点过的奶牛的编号 P 。 $1 \leq P \leq 2,147,483,647$ ， P 一定是一个质数。

输出格式

快告诉 FJ 下一头奶牛的编号吧！

样例输入

3

样例输出

5

6、FJ 的字符串

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

FJ 在沙盘上写了这样一些字符串： $A1 = "A"$

$A2 = "ABA"$ $A3 = "ABACABA"$ $A4 = "ABACABADABACABA"$

你能找出其中的规律并写所有的数列 AN 吗？

输入格式

仅有一个数： $N \leq 26$

输出格式

请输出相应的字符串 AN ，以一个换行符结束。输出中不得含有多余的空格或换行、回车符。

样例输入

3

样例输出

ABACABA

7、芯片测试

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

有 n ($2 \leq n \leq 20$) 块芯片，有好有坏，已知好芯片比坏芯片多。输入数据第一行为一个整数 n ，第二行到第 $n+1$ 行为 $n \times n$ 的一张表，每行 n 个数据。表中的每个数据为 0 或 1，其中第 i 行第 j 列 ($1 \leq i$,

$j \leq n$) 的数据表示用第 i 块芯片测试第 j 块芯片时得到的测试结果，1 表示好，0 表示坏， $i=j$ 时一律为 1 (并不表示该芯片对本身的测试结果。芯片不能对本身进行测试)。其中：用好芯片测试其他芯片时，能正确给出被测试芯片是好还是坏。而用坏芯片测试其他芯片时，会随机给出好或是坏的测试结果 (即此结果与被测试芯片实际的好坏无关)。要求按从小到大的顺序输出所有好芯片的编号。输入数据保证有解。

输入格式

见题目描述

输出格式

按从小到大的顺序输出所有好芯片的编号

样例输入

3
1 0 1
0 1 0
1 0 1

样例输出

1 3

8、求解二元整数不定方程

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

求解形如 $ax+by \leq m$ 不定方程的解，其中 $x, y > 0$, $y \geq x$; a, b 为正整数

输入格式

具体的 a , b 和 m 的值, 以逗号隔开。

输出格式

打印该不定方程的所有解, 每行打印该不定方程个一组解。顺序为按照 x 递增, 如果 x 值相等, 按 y 递增。

样例输入

1, 1, 4

样例输出

1, 1

1, 2

1, 3

2, 2

9、整除打印

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB

问题描述

在 1 到某个整数 m 的区间内, 求出所有能够除 n 余 r 的数

输入格式

具体的 m, n, r 的值

输出格式

按照要求打印出所有的数, 分行显示, 每行显示 10 个数, 每个数按照逗号隔开

样例输入

30, 2, 0

样例输出

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20

22, 24, 26, 28, 30

10、整数打印

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB

问题描述

以指定格式打印[a,b]之间的整数

输入格式 两个整数 a,b,其中 $0 \leq a \leq b \leq 100$

输出格式 按每行 5 个数据首尾相接打印出[a,b]之间的整数

样例输入

1 13

样例输出

1 2 3 4 5
10 9 8 7 6
11 12 13

11、调和数列问题

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

输入一个实数 x ，求最小的 n 使得， $1/2+1/3+1/4+\dots+1/(n+1) \geq x$ 。

输入的实数 x 保证大于等于 0.01，小于等于 5.20，并且恰好有两位小数。你的程序要能够处理多组数据，即不停地读入 x ，如果 x 不等于 0.00，则计算答案，否则退出程序。

输出格式为对于一个 x ，输出一行 $n \text{ card}(s)$ 。其中 n 表示要计算的答案。

输入格式

分行输入 x 的具体数值

输出格式

分行输出 n 的数值，格式为 $n \text{ card}(s)$

样例输入

1.00
3.71
0.04
5.19
0.00

样例输出

3 card(s)
61 card(s)
1 card(s)
273 card(s)

12、求因子个数

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

给定一个正整数 n ，求它的因子个数。

输入格式

只有一行，为正整数 n 。其中 $n \leq 100000$ 。

输出格式

只有一行，为 n 的因子个数。

样例输入

6

样例输出

4

13、分解质因数

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

输入 n ，按照质因子从小到大的顺序输出 n 分解质因数的形式。

即输出 $n = a_1^{p_1} * a_2^{p_2} * \dots * a_k^{p_k}$ 。注意 p_i 至少要等于 1，若 $p_i = 1$ ， $(^{p_i})$ 忽略不写。

例如： $6 = 2 * 3$ $12 = 2^2 * 3$ $19 = 19$

输入格式

第一行为一个大于 1 的正整数 n ， $n \leq 10000$ 。

输出格式

输出 n 分解质因数的形式，注意输出格式中没有空格。

样例输入

12

样例输出

$12 = 2^2 * 3$

14、排名计算

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

5 家奶粉厂家在近期的一次质量评比活动中分获前 5 名，在评前大家就已经知道 E 厂肯定不是第 2 名和第 3 名。

A 厂的代表猜：E 厂获第 1 名，B 厂的代表猜：我厂获第 2 名，C 厂的代表猜：A 厂的质量最差。

D 厂的代表猜：C 厂的产品不是最好的，E 厂的代表猜：D 厂会获第 1 名。

评比结果公布后发现，只有获第 1 名和第 2 名的两个厂的代表猜对了。请编程输出 A，B，C，D，E 各是第几名？

输入格式

无

输出格式

输出 A，B，C，D，E 各是第几名

样例输入

样例输出

如果 A 厂第 2，B 厂第 1，C 厂第 5，D 厂第 3，E 厂第 4，则输出

2 1 5 3 4

15、寻找数组中最大值

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

对于给定整数数组 a[],寻找其中最大值，并返回下标。

输入格式

整数数组 a[],数组元素个数小于 1 等于 100。输出数据分作两行：第一行只有一个数，表示数组元素个数；第二行为数组的各个元素。

输出格式

输出最大值，及其下标

样例输入

```
3
3 2 1
```

样例输出

```
3 0
```

16、数字环打印

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

指定从某个数 N 开始递增沿逆时针方向生成数字环。其中 N 位于环最左上角，环大小 S，S 大于等于 1，小于等于 10，环中数字均为两位数。

输入格式

指定 N 和 S

输出格式

将数字环打印出来，每行中相邻数字间以空格隔开。非相邻数字替补适当空格。

样例输入

Sample 1
20 2

Sample 2
10 3

样例输出

Sample 1
20 23
21 22

Sample 2
10 17 16
11 15
12 13 14

17、递归倒置字符数组

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

完成一个递归程序，倒置字符数组。并打印实现过程递归逻辑为：当字符长度等于 1 时，直接返回否则，调换首尾两个字符，在递归地倒置字符数组的剩下部分

输入格式

字符数组长度及该数组

输出格式

在求解过程中，打印字符数组的变化情况。

最后空一行，在程序结尾处打印倒置后该数组的各个元素。

样例输入

Sample 1

5 abcde

Sample 2

1 a

样例输出

Sample 1

ebcda

edcba

edcba

Sample 2

a

18、集合合并

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

一开始有 n 个集合， $\{1\}$ ， $\{2\}$ $\{n\}$ 。

定义一个操作，给定两个数 a ， b ，用 a ， b 所在的集合的并集代替 a 和 b 原来所在的集合。求操作之后的集合个数。

输入格式

第一行是两个自然数 n, m （其中 m 小于 n ， m 和 n 小于 3000），分别表示一开始的集合个数和操作的总数。

接下来 m 行，每行两个整数 a ， b ，表示合并 a ， b 所在集合。

输出格式

一个整数，即最后的集合个数。

样例输入

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

样例输出

```
2
```

19、Fibonacci 数列整除问题

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

Fibonacci 数：1, 1, 2, 3, 5, 8,。已知四个数：a, b, c, d, 判断在第 s 个 Fibonacci 数到第 t 个 Fibonacci 数之间哪些数既不是 a 也不是 b 也不是 c 也不是 d 的倍数。

输入格式

第一行两个数，s, t, 表示要判断第 s 个 Fibonacci 数到第 t 个 Fibonacci 数之间（包含第 s 个和第 t 个）的 Fibonacci 数。

第二行四个数，a, b, c, d, 意义如题目描述。

输出格式

一行若干个数，A1, A2, A3...An, 从小到大排列，表示第 Ai 个 Fibonacci 数既不是 a 也不是 b 也不是 c 也不是 d 的倍数。每两个数之间用空格隔开。

样例输入

```
1 5
2 3 5 7
```

样例输出

```
1 2
```

数据规模和约定

$1 \leq s, t \leq 10000, 1 \leq a, b, c, d \leq 10000$

20、幻方

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB

问题描述

幻方(magic square)是一个非常有趣的矩阵， n 阶的幻方表示一个 n 阶矩阵，它的元素恰好是 $1 \sim N^2$ ，它的各行，各列，以及对角线之和都相等。下面是一个非常经典的 3 阶幻方：

2 7 6 9 5 1 4 3 8 你的任务是找出字典序第 K 小的 4 阶幻方。

这里的幻方的字典序定义为：把幻方按行优先排成一条 N^2 的序列后的字典序(如上面这个幻方，排成这样一条序列：2 7 6 9 5 1 4 3

8)。其中 $K \leq 100$ 。

字典序的定义为：在某一系列字符串中，首先按照第一个字符明确其先后顺序，如果第一个字符相同，则根据第二个字符的大小关系明确其先后关系。以此类推

。例如：1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 在 2 1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 之前 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 在 1 3 2 4 5 6 7 8 9 10 11 之前

输入格式

输入仅包含一行 K 。

输出格式

4 行 4 列的幻方，数之间用一个空格隔开，行末不要有多余的空格。

样例输入

1

样例输出

```
1 2 15 16
12 14 3 5
13 7 10 4
8 11 6 9
```