

# 第一试

## 第一题：循环节 (repeating cycle) (30 分)

问题描述：

求一个分数对应的十进制小数的循环节。我们定义一个小数的循环节是它的第一个最短的向右无限循环的数字串。下面是一些分数的循环节，循环节部分用括号括住，例如：

分数	十进制小数	循环节	循环节长度 (位数)
1 / 6	0.1(6)	6	1
5 / 7	0.(714285)	714285	6
1 / 250	0.004(0)	0	1

输入：输入文件的每行包含两个正整数，第一个为分子，第二个为分母，它们之间用一个空格隔开，这两个正整数值均不超过 3000，输入以 00 结束。

输出：输出到屏幕。对应输入的每一行，有两行输出，其中第一行输出一个分数和它的小数表示，其中小数由非循环节部分加上第一个出现的循环节或者不大于 50 位的小数，第二行输出整个循环节的长度，如小数超过 50 位仍未出现循环节则认为循环节长度为 0。

```
:
:
1 6      1 / 6 = 0.1(6)
5 7      1
1 250    5/7=0.(714285)
00       6
         1/250=0.004(0)
```

输入样例	输出样例
1 6	1 / 6 = 0.1(6)
5 7	1
1 250	5/7=0.(714285)
0 0	6
	1/250=0.004(0)

## 第二题 拼字游戏 (word crosses) (30 分)

拼字游戏历史悠久，能锻炼人的思维和提高单词记忆量。在欧美报纸的版面中经常会见到。本题只是简单地演示单组交叉词。所谓单组交叉词，是指两个单词交叉放置，一个水平放置，另一个垂直放置，交叉点是两个单词都共用一个字母，而且交叉点遵循交叉靠前原则，即这公用的字母尽量在水平单词的前方，然后也尽量在垂直单词的上方。例如 DEFER, PREFECT (前一个为水平单词) 的交叉点是 E，而 PREFECT, EDFER 的交叉点是 R。双交叉词是指有两组单组交叉词，它们的水平单词放在同一行。试编程将输入的每四个一组的单词尽可能

组成双交叉词。

输入：输入文件由若干行组成，每行有四个单词，按顺序每两个为一组，每组第一个单词为水平单词，每个单词由 1 到 10 个大写字母组成，单词之间用一个空格隔开。最后一行由一个"#"结束。

输出：输出文件由一系列双交叉词组成，每个水平单词之间隔三个空格。若不能构成双交叉词，则显示"Unable to make two crosses"。每组双交叉词间空一行。

输入样例	输出样例
AT PART RIGHT BUT	B P U AT RIGHT R T
PEANUT BANANA VACUUM GREEDY	Unable to make two crosses

### 第三题：车厢重组（40 分）

在一个旧式的火车站旁边有一座桥，其桥面可以绕河中心的桥墩水平旋转。一个车站的职工发现桥的长度最多能容纳两节车厢，如果将桥旋转 180 度，则可以把相邻两节车厢的位置交换，用这种方法可以重新排列车厢的顺序。于是他就负责用这座桥将进站的车厢按车厢号从小到大重新排列。他退休之后，火车站决定将这一工作自动化，其中一项重要的工作是编一个程序，从键盘输入初始的车厢顺序，计算最少用多少步就能将车厢排序，屏幕输出最少的步数。

输入样例	输出样例
4 3 2 1	6

### 第四题 Internet 消息发布（50 分）

问题描述：设 Internet 上有  $N$  个站点，通常从一个站点发送消息给其他  $N - 1$  个站点，需依次发送  $N - 1$  次。这样从一个站点发布消息传遍  $N$  个站点时，可能要较长时间。而当一个站点发布消息给另一个站点后，已获得消息的这两个站点就可以同时发布消息给另外两个站点，此后就有四个站点可以同时发布消息，这种发布消息方法应该会缩短消息传遍  $N$  个站点的时间。请您编一个程序，设从每一个站点都可以向其他  $N - 1$  个站点同时发送消息，编程求出从第一个站点开始发布消息传遍  $N$  个站点的最短时间。

输入：由文件 Internet.dat 输入数据，文件的第一行是 Internet 上的站点数  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ )，第二行起是邻接矩阵严格的下三角部分，各行是整数或字符 X。A(I, J)表示从 I 站点发送消息给 J 站点所需要的时间。假设网络是无方向的，故  $A(I, J) = A(J, I)$ ，当  $A(I, J) = X$  时，表示从站点 I 不能直接向站点 J 发送消息； $A(I, I) = 0$  表示没有必要自己给自己送消息 ( $1 \leq I \leq N$ )，严格的下三角阵表示如下：

A(2, 1)  
 A(3, 1), A(3, 2)  
 A(4, 1), A(4, 2), A(4, 3)

A(N, 1), A(N, 2)...A(N, N-1)

文件名由键盘输入。

输出：从屏幕上输出，输出只有一行，它是一个非负整数，若为 0 表示无解，非 0 表示符合题意的最小整数。

输入样例	输出样例
5	35
50	
30 5	
100 20 50	
10 X X 10	

第五题 01 串 (01 Sequence) (50 分)

给定 7 个整数  $N, A_0, B_0, L_0, A_1, B_1, L_1$ ，要求设计一个 01 串  $S_1S_2S_3...S_i...S_N$ ，满足：

1.  $S_i = 0$  或  $S_i = 1, 1 \leq i \leq N$ ;
2. 对于 S 的任何连续的长度为  $L_0$  的子串  $S_jS_{j+1}...S_{j+L_0-1} (1 \leq j \leq N-L_0+1)$ ，0 的个数大于等于  $A_0$  且小于等于  $B_0$ ;
3. 对于 S 的任何连续的长度为  $L_1$  的子串  $S_jS_{j+1}...S_{j+L_1-1} (1 \leq j \leq N-L_1+1)$ ，1 的个数大于等于  $A_1$  且小于等于  $B_1$ ;

例如： $N = 6, A_0 = 1, B_0 = 2, L_0 = 3, A_1 = 1, B_1 = 1, L_1 = 2$ ，则存在一个满足上述所有条件的 01 串  $S = 010101$ 。

输入：从文件 Sequence.dat 输入，每个文件仅一行，有 7 个整数，依次表示  $N, A_0, B_0, L_0, A_1, B_1, L_1 (3 \leq N \leq 1000, 1 \leq A_0 \leq B_0 \leq L_0 \leq N, 1 \leq A_1 \leq B_1 \leq L_1 \leq N)$ ，相邻两个整数之间用一个空格分隔。

输出：屏幕输出，仅一行，若不存在满足所有条件的 01 串，则输出一个整数 -1，否则输出一个满足所有条件的 01 串。

输入样例	输出样例
6 1 2 3 1 1 2	010101

## 第二试

### 第一题：确定字典顺序（50分）

一位考古学家找到一本用一种稀有语言写成的字典。他用 26 个字母"A"到"Z"表示这种语言中出现的符号，由于用什么字母表示什么符号是随意选定的，所以这 26 个字母的字典顺序和我们习惯用的不大一样。现在给出该字典里顺序出现的 N 个单词，确定单词中出现的所有字母的字典顺序。如果不能确定所有出现的字母的字典顺序，则输出"More words needed"。

样例输入	样例输出
N=3 BAC CAB CBA	ABC

### 第二题：围圈（40分）

N 个人围成一圈面向圈内，按逆时针编号 1 到 N。从第 1 个人开始，沿逆时针方向数到的第 M 个人离开圈。从他右边的人开始继续此过程，直到圈内只留下一个人。现在我们并不确切知道有多少人，只知道人数 N 的下界 NL 和上界 NU 以及 M 的值。如果不想成为最后留在圈内的人，应该站在哪个位置才保险？计算"保险"的位置的最小值，如果该值不存在，输出"Better estimate needed"。

输入：输入只有一行，顺序为 NL，NU，M，它们间用一个空格分隔；

输出：输出只有一行，为"保险"的位置的最小值。

样例输入	样例输出
80 150 15	1

### 第三题 表达式游戏(60分)

80 年代全世界兴起一种数字游戏，在中国我们把这种游戏称为"24 点"。现在我们把这个有趣的推广一下：您作为游戏者得到 5 个不同的自然数作为操作数，以及另外一个自然数作为理想目标数，而您的任务是对这 5 个操作数进行适当的算术运算，要求运算结果大于或等于理想目标数，并且我们希望所得结果是最优的，即结果要最接近理想目标数。您可以使用的运算只有： $+$ ， $-$ ， $*$ ， $/$ ，您还可以使用（）来改变运算顺序。注意：所有的中间结果必须是整数，所以一些除法运算是不允许的（例如： $(2*2)/4$  是合法的， $2*(2/4)$  是不合法的）。

下面我们给出一个游戏的具体例子：

若给出的 5 个操作数是：1，2，3，7 和 100；理想目标数是 573。则最优结果是 573： $((100-1)*2)-7)*3$ 。

输入：输入文件仅一行，包含 6 个整数，前 5 个整数  $M_i$ ,  $1 \leq M_i \leq 100$ , 表示操作数，最后一个整数  $T$ ,  $1 \leq T \leq 1000$ , 表示理想目标数。

输出：仅一个整数，表示您计算得到的最优结果。

样例输入	样例输出
1 2 3 7 100 573	573

#### 第四题 01 统计 (50 分)

近来有关的专家们在进行一项有关二进制数的研究,研究涉及的一个统计问题令他们大伤脑筋。问题是这样的:对于一个自然数  $n$ , 可以把它转换成对应的二进制数  $a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0$ , 其中  $n = a_k * 2^k + a_{k-1} * 2^{k-1} + \dots + a_1 * 2 + a_0$  而且  $a_i = 0$  或  $1$  ( $0 \leq i < k$ ),  $a_k = 1$ 。如:  $10 = 1010$ ;  $5 = 101$ 。我们统计一下  $a_0, \dots, a_k$  这  $k+1$  个数中的 0 的个数和 1 的个数。如果在这  $k+1$  个数中, 0 的个数比 1 个数多, 就称  $n$  为 A 类数。现在的任务是, 对于一个给定的  $m$ , 求  $1 \sim m$  中 A 类数的个数。

输入：输入文件中只有一个自然数  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^{30}$ )。

输出：输出文件也只有一个自然数：1~m 中 A 类数的个数。

样例输入	样例输出
3	0