

装

苏州工业园区服务外包职业学院

2012 年全国软件设计大赛 SISO 选拔赛试卷

适用：所有在读学生

考试所需时间：3 小时

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
阅卷老师签名											

本次考试所有的题目都是填空题，每大题 10 分，共计 100 分。

提示：

- 1) 题目的难度不是根据题目的先后顺序来排列的，请尽可能完成更多的填空。
- 2) 每道题的前几个填空并不需要编写程序就可以计算出，不要轻易放弃。
- 3) 如果编译器遇到问题，请保存好文件，关闭编译器，然后重新打开文件。

A. 计算三角形的面积

海伦公式是利用三角形的三条边长来求取三角形面积。a、b、c 为三角形的三边，则三角形面积 = $\sqrt{s*(s-a)*(s-b)*(s-c)}$ 。其中 s 是半周长， $s=(a+b+c)/2$ 。

根据输入的三条边的边长，计算输出，结果保留三位小数。

输入	输出
3.0 4.0 5.0	6.000
7.0 8.0 9.0	
12.345 123.45 123.45	
12.14 14.12 14.12	

B. 杨辉三角形

$(a+b)^n$ 的 n 次幂的展开式中各项的系数很有规律，对于 n=2, 3, 4 时分别是：1 2 1, 1 3 3 1, 1 4 6 4 1。这些系数构成了著名的杨辉三角形。

```

      1
     1 1
    1 2 1
   1 3 3 1
  1 4 6 4 1
 1 5 10 10 5 1
... ..

```

杨辉三角形可以根据递归来计算。下面的函数给出了计算第 m 层的第 n 个系数的计算方法，试完善之（ m, n 都从 0 算起）。

```

int f(int m, int n)
{
    if(m==0) return 1;
    if(n==0 || n==m) return 1;
    return ____;
}

```

输入	输出
1 1	1
3 2	
123 1	
20 10	
34 10	
26 13	

C. 计算正整数的所有真因子之和

一个整数的“真因子”是指包括 1 但不包括整数自身的因子。真因子和就是所有真因子的和。如 6 的真因子是 1、2、3，其和就是 $1+2+3=6$ 。12 的真因子是 1、2、3、4、6，其真因子和就是 16。

输入：正整数 n

输出： n 的所有正因子之和

输入	输出
6	6
12	16
18	
1200	

6 是个特殊的数，因为 6 的所有真因子（1、2、3）之和等于自身。求出所有小于 10000 的这样的数。提示：共有 4 个。

6			
---	--	--	--

D. 进制转换

输入基数 b ($2 \leq b \leq 10$) 和正整数 n (十进制)，输出 n 的 b 进制表示。

例如：18 的 2 进制表示就是 10010，3 进制表示是 300

输入	输出
2 18	10010
4 18	102
9 18	
2 15	
2 150	
5 1214	
7 1214	

E. 计算平方和

计算 $1^2+2^2+3^2+\dots+n^2$ 之和。

输入	输出
3	14
5	
12	
24	
555	
666	

F. 校验信用卡号码

当你输入信用卡号码的时候，有没有担心输错了而造成损失呢？其实可以不必这么担心，因为并不是一个随便的信用卡号码都是合法的，它必须通过 Luhn 算法来验证通过。

该校验的过程：

- 1、从卡号最后一位数字开始，逆向将奇数位(1、3、5 等等)相加。
- 2、从卡号最后一位数字开始，逆向将偶数位数字，先乘以 2（如果乘积为两位数，则将其减去 9），再求和。
- 3、将奇数位总和加上偶数位总和，结果应该可以被 10 整除。

例如，卡号是：5432123456788881

则奇数、偶数位（用红色标出）分布：5432123456788881

奇数位和=35

偶数位乘以2（有些要减去9）的结果：16261577，求和=35。

最后 $35+35=70$ 可以被10整除，认定校验通过。

请编写一个程序，从键盘输入卡号，然后判断是否校验通过。通过显示：“Pass”，否则显示“Fail”。

输入	输出
356827027232780	Pass
5432123456788881	
4408041234567893	
5432123456788885	
4408041234567873	
1234564408002234	

G. 递归函数

有这样一个函数：

$$F(x, y) = \begin{cases} x & x = y \\ 0 & x \neq y \text{ 且 } x, y \text{ 至少有一个小于 } 1 \\ F(0.7x - 3, y) + F(x, y - 8.4) + x + y + 1 & x > y \geq 1 \\ F(x/2, y - 1) + F(x - 1, y/3) + x + y & y > x \geq 1 \end{cases}$$

键盘输入实数 a 和 b ($0 < a, b < 100$)，计算该函数当 $x=a, y=b$ 的值并输出到屏幕。输入值最多有四位小数，输出时四舍五入保留两位小数。

输入	输出
9.2 5.6	36.47
0.1 0.2	
0.2 1.6	
2.0 2.0	
8.8 9.2	
11.4 12.3	

H. 奇妙数列

简单的数列总是具有一些奇妙的性质，W 教授正在研究这样一个数列 A，它是以递增顺序排列的，并且其中所有的数的质因子只有可能是 2，3 和 5。

请写出这个数列中在[45, 150]之间的数字。下表已经给你计算好部分数字了。

2	3	4	5	6	8	9	10	12	15
16	18	20	24	25	27	30	32	36	40
45	48	50	54	60					
					125	128	135	144	150

I. 铅笔工厂

在铅笔工厂里，一支铅笔要经过下列工序：首先在一台机器中喷上彩漆，随后在另一台机器中喷上清漆。遗憾的是这两台机器都有一些毛病。上彩漆的机器在每处理 n 支铅笔后就“罢工”一次（也就是下一支铅笔将不被喷上彩漆），而上清漆机器在处理 m 支铅笔后“罢工”一次。于是这所工厂出产四种铅笔，一种是成品铅笔，一种是只上过彩漆的铅笔，一种是只上过清漆的铅笔，最后一种是没有上过任何漆的铅笔。

请编写程序，对给定的 n, m 和 k (被处理的铅笔总数)，计算四种铅笔的数量。

例如，n=3, m=5 以及 k=17，那么铅笔的处理情况如下图：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
彩漆	√	√	√	×	√	√	√	×	√	√	√	×	√	√	√	×	√
清漆	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√	√	×	√	√	√	√	√

17 支铅笔中，有 12 支是成品。而第 12 支是什么漆也没上的；第 6 支只上了彩漆，还有 3 支只上了清漆。

输入：

仅一行，三个整数 n, m 和 k。

输出：

在一行中依次输出下列 4 个数：

- a) 铅笔成品数。
- b) 没被上漆的铅笔数。
- c) 上过彩漆而没上清漆的铅笔数。
- d) 上过清漆而没上彩漆的铅笔数。

请你根据输入，写出输出

输入	输出
3 5 17	12 1 1 3
4 6 20	
9 19 50	
5 11 100	

J. 约数个数

一个正整数的约数定义为能够整除它的所有正整数。如24的约数有：1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24, 共8个。我们称24的约数个数为8。下面给出一种求约数个数的方法，仍以24为例：

- 1) 首先将24分解质因数，并表示成幂积的形式： $24=2^3 \cdot 3^1$ ；
- 2) 然后将每个质因数的幂加1后相乘， $(3+1) \cdot (1+1)=8$ ，即24的约数有8个。

再以90为例： $90=2^1 \cdot 3^2 \cdot 5^1$ ， $(1+1) \cdot (2+1) \cdot (1+1)=12$ ，于是90共有12个约数，它们分别是1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90。

输入一个正整数k，计算k的约数的个数c。

输入	输出	输入	输出
2	2	120	
24	8	576	
48	10	67032	
96		159201	