

第三章 循环结构

第 3 7 课 合理设置 for 中控制变量

《信息学奥赛一本通·编程启蒙 C++版》

【例 37.1】 分数加减表达式的值

【题目描述】

编写程序，输入 n 的值，求 $\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n}$ 的值。

【输入格式】

输入一个正整数 n 。 ($1 \leq n \leq 1000$)。

【输出格式】

输出一个实数，为表达式的值，保留到小数点后四位。

【样例输入】

2

【样例输出】

0.5000

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n,t;
4. double sum;
5. int main(){
6.     cin>>n;
7.     for(int i=1,f=1;i<=n;i++,f*=-1)
8.         sum+=1.0*f/i;
9.     printf("%.4lf",sum);
10.    return 0;
11.}
```

【例 37.2】 求分数序列和

【题目描述】

有一个分数序列 $\frac{q_1}{p_1}, \frac{q_2}{p_2}, \frac{q_3}{p_3}, \frac{q_4}{p_4}, \frac{q_5}{p_5}, \dots$, 其中 $q_{i+1}=q_i+p_i, \quad p_{i+1}=q_i$,

$p_1=1, q_1=2$ 。比如这个序列前 5 项分别是 $\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}$ 。求这个分数序列的前 n 项之和。

【输入格式】

输入有一行, 包含一个正整数 $n(n \leq 30)$ 。

【输出格式】

输出有一行, 包含一个浮点数, 表示分数序列前 n 项的和, 精确到小数点后 4 位。

【样例输入】

2

【样例输出】

3.5000

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n,t;
4. double sum;
5. int main(){
6.     cin>>n;
7.     for(int i=1,q=2,p=1;i<=n;i++,t=q,q+=p,p=t)
8.         sum+=1.0*q/p;
9.     printf("%.4lf",sum);
10.    return 0;
11.}
```

【例 37.3】 菱形图形

【题目描述】

输入一个正整数 n ，输出用 1 至 $(2n-1)$ 的数字组成的菱形。

【输入格式】

输入正整数 n ($1 \leq n \leq 10$)。

【输出格式】

输出画出的图形。

【样例输入】

3

【样例输出】

1

123

12345

123

1

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n,sp,c;
4. int main(){
5.     cin>>n;
6.     sp=n-1;
7.     c=1;
8.     for(int i=1;i<=n;i++,sp--,c+=2){
9.         for(int j=1;j<=sp;j++) cout<<' ';
10.        for(int j=1;j<=c;j++) cout<<j;
11.        cout<<endl;
12.    }
13.    sp=1;
14.    c-=4;
15.    for(int i=1;i<n;i++,sp++,c-=2){
16.        for(int j=1;j<=sp;j++) cout<<' ';
17.        for(int j=1;j<=c;j++) cout<<j;
18.        cout<<endl;
19.    }
20.    return 0;
21.}
```

练 37.1 有规律图形 (趣味编程)

【题目描述】

试编一个程序，在三行中每行输出 5 个 “*” 号。

【输入格式】

无。

【输出格式】

在三行中输出 5 个 “*” 号。

【样例输入】

无

【样例输出】

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. using namespace std;
3. int main()
4. {
5.     int i,j;
6.     for(i=1;i<=3;i++)          //输出三行
7.     {
8.         for(j=1;j<=5;j++) //输出5 个* 号
9.             cout<<"*";
10.            cout<<endl;
11.    }
12.    return 0;
13.}
```

练 37.2 图形的窍门 1(趣味编程)

【题目描述】

试编一个程序，输出如图所示的三角形。

```
*  
**  
***  
****  
*****
```

【输入格式】

无。

【输出格式】

如图所示的三角形。

【样例输入】

无

【样例输出】

```
*  
**  
***  
****  
*****
```

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. using namespace std;
3. int main()
4. {
5.     int i,j;
6.     for(i=1; i<=5; i++)          //五行
7.     {
8.         for(int j=1; j<=i; j++) //每行输出 i 个“*”
9.             cout<<"*";
10.            cout<<endl;
11.    }
12.    return 0;
13.}
```

练 37.3 图形的窍门 2(趣味编程)

【题目描述】

试编一个程序，输出如图所示的三角形。

```
*  
  
***  
  
*****  
  
*****  
  
*****
```

【输入格式】

无。

【输出格式】

如图所示的三角形。

【样例输出】

```
*  
  
***  
  
*****  
  
*****  
  
*****
```

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. #include<iomanip>      //为了使用 setw
3. using namespace std;
4. int main()
5. {
6.     int i,j;
7.     for(i=1;i<=5;i++) //控制行数
8.     {
9.         cout<<setw(41-i)<<" "; //确定每行第一个*的位置
10.        for(j=1;j<=i*2-1;j++) //控制个数
11.            cout<<"*"; //输出的内容
12.        cout<<endl; //换行
13.    }
14.    return 0;
15.}
```

谢谢！

