

计算机程序设计基础 (C++)

实验报告

专业班级： 软工 2304 班
学 号： 8209230428
姓 名： 孙豪

实验报告成绩：

实验	实验一	实验二	实验三	实验四	实验五	总评
成绩						

批阅教师：

实验一、实验环境与简单程序设计

一、实验目的

- 1、掌握集成开发环境，掌握 C++ 程序的基本要素以及完整的 C++ 程序开发过程。
- 2、掌握基本数据类型、运算符和表达式的使用。理解隐式转换和强制转换，理解数据超过该数据类型表示范围时的溢出。掌握不同数据之间的混合算术运算中数据类型的转换。
- 3、变量的定义与常量的使用。
- 4、输入、输出的实现。
- 5、编译信息的理解与错误的修改。
- 6、简单程序的设计。

二、实验内容

熟悉 C++ 编程环境，可以使用 VS；对已经能熟练掌握 C++ 开发环境的同学，可以跳过本部分内容)

1.编辑输入下列程序，找出下面代码的错误并改正：

```
#include<iostream>
```

```

using namespace std;

int main()
{
    int i = k + 1;
    cout << i++ << endl;

    int i = 1;
    cout << i++ << endl;
    cout << "Welcome to C++" << endl;
    return 0;
}

```

2.求圆锥的体积：要求键盘输入圆锥底的半径、锥高，使用标识符常量定义圆周率。

(1)创建一个控制台项目

(2)在文件中输入程序内容，存盘

(3)编译、连接、运行；观察结果

3.通过下面程序验证你所使用系统上运行的 C++ 编译器中每个基本数据类型的长度。

```

#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    cout << "char length:" << sizeof(char) << endl;
    cout << "int length:" << sizeof(int) << endl;
}

```

4.观察下面程序的执行结果。

```

#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

int main()
{
    unsigned int testUnint=65534;//0xffffe
    cout << "output in unsigned int 1 type:" << testUnint << endl;
    cout << "output in char type:!" << static_cast<char>(testUnint) << endl;
    cout << "output in short type:" << static_cast<short>(testUnint) << endl;
    cout << "output in int type:" << static_cast<int>(testUnint) << endl;
    cout << "output in double type:" << static_cast<double>(testUnint) << endl;
    cout << "output in double type:" << setprecision(4) << static_cast<double>(testUnint) << endl;
}

```

```
cout << "output in Hex unsigned int type:" << hex << testUnint << endl; //16 进制输出
system("pause");
return 0;
```

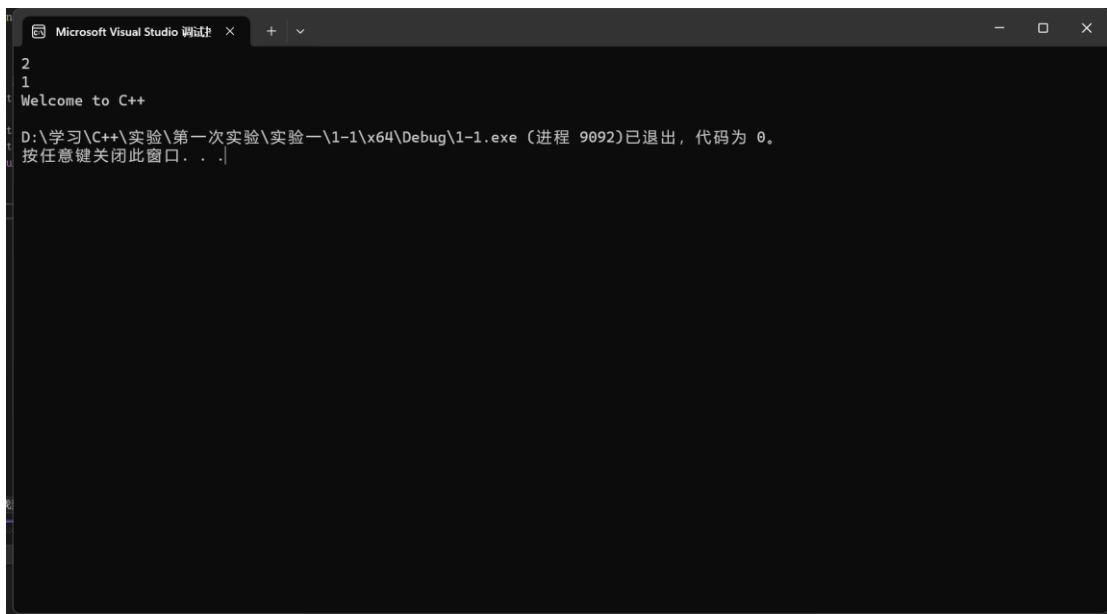
自己编程测试一下将 testUnint 按 8 进制输出<<oct; 将一个实数转换成 int,观察结果。

5.编程，输入华氏温度，将其转换为摄氏温度后输出（保留两位小数）。

三、算法分析，程序结果

1.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int i, k;
    k = 1; //原代码未赋值k, 此处改正
    i = k + 1;
    cout << i++ << endl;
    i = 1;
    cout << i++ << endl;
    cout << "Welcome to C++" << endl;
    return 0;
}
```

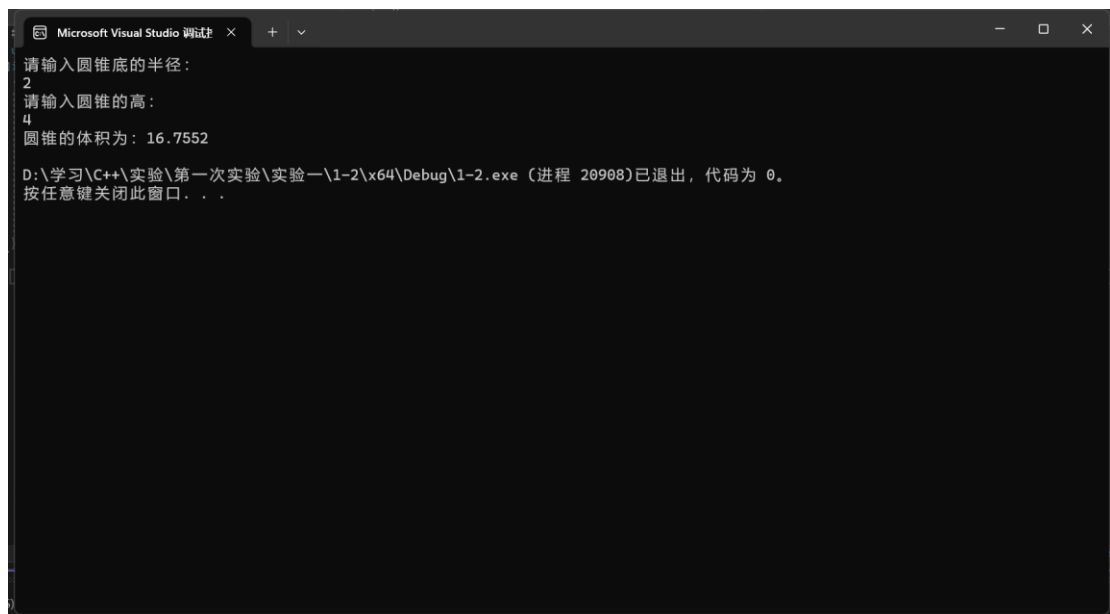


The screenshot shows the Microsoft Visual Studio debug console. The output of the program is displayed as follows:

```
2
1
Welcome to C++
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验一\1-1\x64\Debug\1-1.exe (进程 9092)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口. . .
```

2.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    const float Π = 3.1415926535;
    float r, h, V;
    cout << "请输入圆锥底的半径: " << endl;
    cin >> r;
    cout << "请输入圆锥的高: " << endl;
    cin >> h;
    V = (Π * (r * r) * h) / 3;
    cout << "圆锥的体积为: " << V << endl;
    return 0;
}
```

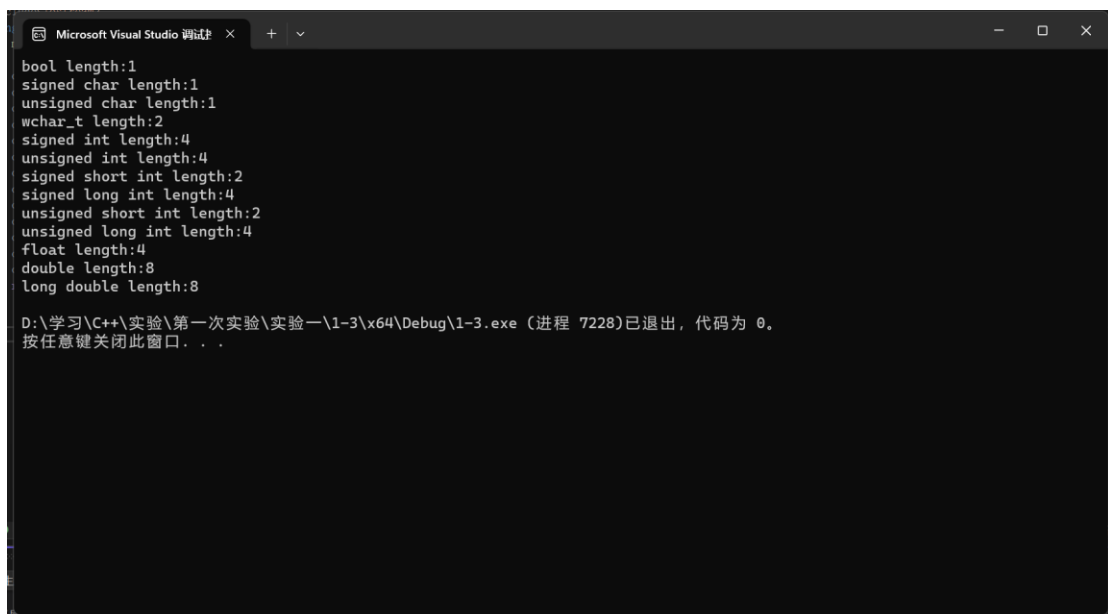


The screenshot shows the Microsoft Visual Studio IDE with a single window titled "Microsoft Visual Studio 调试". The window displays the output of a C++ program. The program prompts the user to enter the radius and height of a cone, calculates the volume, and displays the result. The user has entered a radius of 2 and a height of 4, resulting in a volume of 16.7552. The program has exited successfully with a return code of 0.

```
Microsoft Visual Studio 调试
请输入圆锥底的半径:
2
请输入圆锥的高:
4
圆锥的体积为: 16.7552
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验一\1-2\x64\Debug\1-2.exe (进程 20908)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...
```

3.

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "bool length:" << sizeof(bool) << endl;
    cout << "signed char length:" << sizeof(signed char) << endl;
    cout << "unsigned char length:" << sizeof(unsigned char) << endl;
    cout << "wchar_t length:" << sizeof(wchar_t) << endl;
    cout << "signed int length:" << sizeof(signed int) << endl;
    cout << "unsigned int length:" << sizeof(unsigned int) << endl;
    cout << "signed short int length:" << sizeof(signed short int) << endl;
    cout << "signed long int length:" << sizeof(signed long int) << endl;
    cout << "unsigned short int length:" << sizeof(unsigned short int) << endl;
    cout << "unsigned long int length:" << sizeof(unsigned long int) << endl;
    cout << "float length:" << sizeof(float) << endl;
    cout << "double length:" << sizeof(double) << endl;
    cout << "long double length:" << sizeof(long double) << endl;
    return 0;
}
```

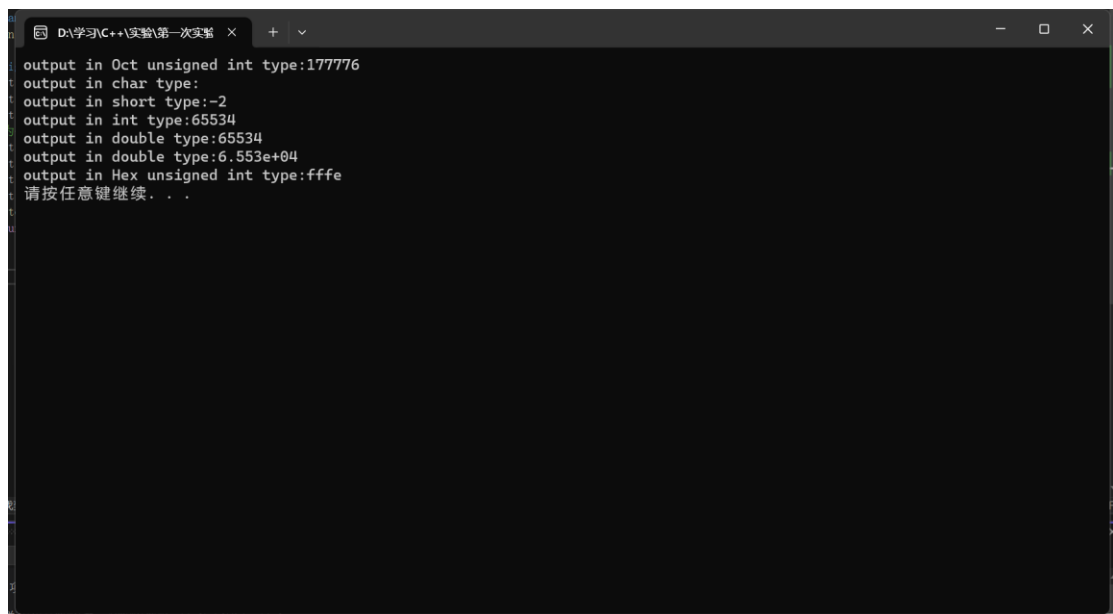


```
Microsoft Visual Studio 调试
bool length:1
signed char length:1
unsigned char length:1
wchar_t length:2
signed int length:4
unsigned int length:4
signed short int length:2
signed long int length:4
unsigned short int length:2
unsigned long int length:4
float length:4
double length:8
long double length:8

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验一\1-3\x64\Debug\1-3.exe (进程 7228)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...
```

4.

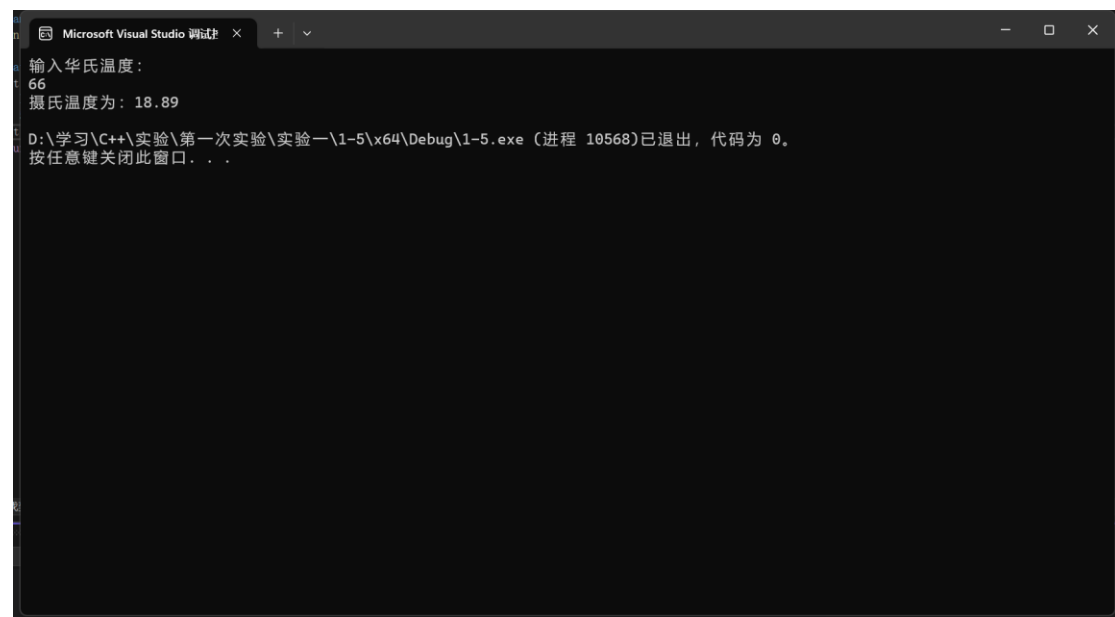
```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    unsigned int testUnint = 65534;
    cout << "output in Oct unsigned int type:" << oct << testUnint << endl << dec; //8进制输出
    cout << "output in char type:" << static_cast<char>(testUnint) << endl;
    cout << "output in short type:" << static_cast<short>(testUnint) << endl;
    //为什么结果为-2:因为testUnint超出了short类型的范围, 又重新从-32768开始计数到-2
    cout << "output in int type:" << static_cast<int>(testUnint) << endl;
    cout << "output in double type:" << static_cast<double>(testUnint) << endl;
    cout << "output in double type:" << setprecision(4) << static_cast<double>(testUnint) << endl;
    cout << "output in Hex unsigned int type:" << hex << testUnint << endl; //16进制输出
    system("pause");
    return 0;
}
```



```
output in Oct unsigned int type:177776
output in char type:
output in short type:-2
output in int type:65534
output in double type:65534
output in double type:6.553e+04
output in Hex unsigned int type:ffffe
请按任意键继续...
```

5.

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b;
    cout << "输入华氏温度: " << endl;
    cin >> a;
    b = 5 * (a - 32) / 9;
    cout << "摄氏温度为: " << fixed << setprecision(2) << b << endl;
    return 0;
}
```



四、遇到的问题与解决方法

在实验 4 中, 使用 oct 让数据以八进制输出后, 发现后面数据的输出并没有达到预期的效果, 包括有批注那一行输出结果并不是-2。通过相关资料的查找和与学长的讨论, 我得知 oct 的作用范围不仅仅局限于后一个对象, 而是后面所有的对象。这时要想达到预期的效果, 需要再添加 dec, 使得后面的对象转化为十进制输出。

五、体会

不仅要知道各种操作符的用法, 还要熟知其中的细节和注意事项。

实验二、数据结构

一、实验目的

- 1、学习与掌握逻辑运算与逻辑表达式。
- 2、熟练掌握 if、switch、while、do-while、for 语句的语法结构与执行过程。
- 3、掌握选择、循环程序的设计方法

二、实验内容

- 1、输入一个字符，如果为小写，转换为大写输出，否则，输出其后继字符的 ASCII 码值。
- 2、输入 x 计算表达式的值：

$$y = \begin{cases} 3-2x & 0 < x < 1 \\ \frac{2}{4x} + 1 & 1 \leq x < 5 \\ x^2 & 5 \leq x < 10 \end{cases}$$

分别输入 0.2, 1, 5, 0, 观察输出结果。

- 3、输入三角形的三条边，求周长，并判断该三角形是否为等腰三角形（提示：要三边是否可以构成三角形）。

- 4、完成计算器程序，实现（+ - * / %）运算。考虑除数为 0 与运算符非法的情况。

- 5、输入一行字符，分别统计出其中英文字母、空格、数字字符和其它字符的个数。

提示：从键盘上读入一个字符给变量 c，判断 c 是属于哪种字符并计数，循环读入下个字符，直到回车换行字符'\n'为止。

cin, scanf () 都不能读入空格以及 '\n' 字符，查找资料解决输入这两个字符的方法。

(这个题训练大家自主学习能力以及如何获取新知识、探索解决未知问题的能力。)

- 6、编写一个程序：从键盘上输入两个正整数，求 a 和 b 的最大公约数与最小公倍数。

- 7、使用循环结构输出下列图形：

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

- 8、从键盘输入 a，用迭代法求 a 的平方根 $x = a$ 。求平方根的迭代公式为：

$$X_{n+1} = \frac{1}{2} \left[x_n + \frac{a}{x_n} \right]$$

要求精确到 $|x_{n+1} - x_n| < 10^{-5}$ 。

提示：迭代法是把 x_n 代入迭代公式右边，计算出 x_{n+1} 来，然后把 x_{n+1} 作为新的 x_n ，计算出新的 x_{n+1} ，如此重复，直到 $|x_{n+1} - x_n| < 10^{-5}$ 时， x_{n+1} 为所求的平方根。可以把 a 作为 x_n 的初始值。

思考：（1）如果输入 a 为负，在运行时会出现什么情况？修改程序使之能处理任何的 a 值。

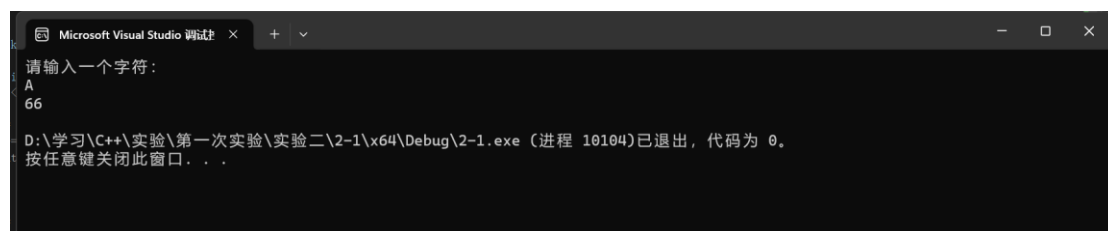
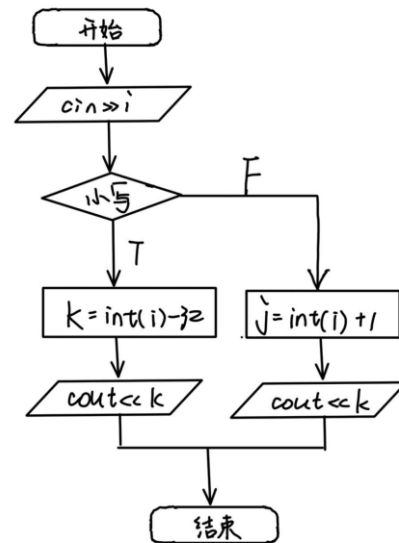
（2）能否 $|x_{n+1} - x_n| < 10^{-10}$ 或更小？为什么？请试一下。

9、苹果每个 0.8 元，第一天买 2 个，第二天开始，每天买前天的 2 倍，直到购买的苹果数不超过 100 的最大值，求每天平均花多少钱。

三、算法分析，程序结果

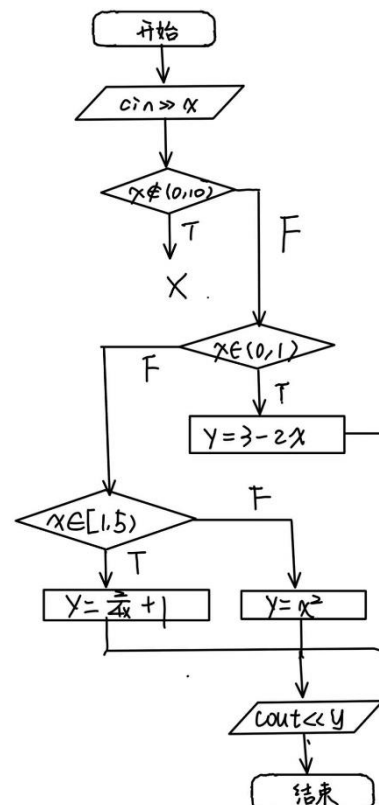
1.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char i;
    int j, k;
    cout << "请输入一个字符: " << endl;
    cin >> i;
    if (97 <= int(i) && int(i) <= 122)
    {
        k = int(i);
        k -= 32;
        cout << char(k);
    }
    else
    {
        j = int(i) + 1;
        cout << j << endl;
    }
    return 0;
}
```



2.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float x, y;
    cout << "输入x值: x=" ;
    cin >> x;
    if (x <= 0 || x >= 10)
        cout << "请输入大于0小于10的一个数! ";
    else
    {
        if (0 < x && x < 1)
        {
            y = 3 - 2*x;
            cout << "y=" << y << endl;
        }
        else
        {
            if (1 <= x && x < 5)
            {
                y = 2 / (4 * x) + 1;
                cout << "y=" << y << endl;
            }
            else
            {
                y = x * x;
                cout << "y=" << y << endl;
            }
        }
    }
    return 0;
}
```



Microsoft Visual Studio 调试

输入x值: x=0.2
y=2.6

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-2\x64\Debug\2-2.exe (进程 29056)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

Microsoft Visual Studio 调试

输入x值: x=1
y=1.5

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-2\x64\Debug\2-2.exe (进程 16300)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

Microsoft Visual Studio 调试

输入x值: x=5
y=25

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-2\x64\Debug\2-2.exe (进程 25656)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

Microsoft Visual Studio 调试

输入x值: x=0
请输入大于0小于10的一个数!

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-2\x64\Debug\2-2.exe (进程 6012)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

3.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a, b, c;
    cout << "请输入三角形的三边: " << endl;
    cin >> a >> b >> c;
    if (a < b + c && b < a + c && c < a + b) //满足构成三角形的条件
    {
        if (a == b || a == c || b == c)
            cout << "该三角形是等腰三角形! ";
        else cout << "该三角形不是等腰三角形! ";
    }
    else
        cout << "不构成三角形! ";
    return 0;
}
```

Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

请输入三角形的三边:
4 4 5
该三角形是等腰三角形!
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-3\x64\Debug\2-3.exe (进程 16356)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口. . .

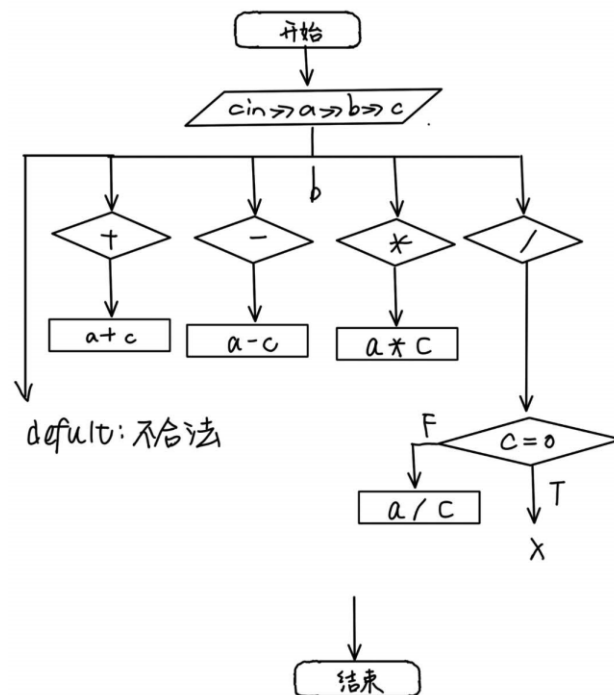
Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

请输入三角形的三边:
4 5 6
该三角形不是等腰三角形!
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-3\x64\Debug\2-3.exe (进程 25340)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口. . .

Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

请输入三角形的三边:
2 2 8
不构成三角形!
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-3\x64\Debug\2-3.exe (进程 16912)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口. . .

4.



```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float a, c;
    char b;
    cout << "请输入计算式: " << endl;
    cin >> a >> b >> c;
    switch (int(b))
    {
        case 43: cout << a + c;
                break;
        case 45: cout << a - c;
                break;
        case 42: cout << a * c;
                break;
        case 47:
        {
            if (c == 0)
                cout << "除数不能为0!" << endl;
            else cout << a / c;
        }
        break;
        default: cout << "表达式不合法!" << endl;
    }
    return 0;
}
  
```

```
Microsoft Visual Studio 调试 x + v - □ x
请输入计算式：
1+1
2
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-4\x64\Debug\2-4.exe (进程 17480)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```

```
Microsoft Visual Studio 调试 x + v - □ x
请输入计算式：
2-1
1
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-4\x64\Debug\2-4.exe (进程 18296)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```

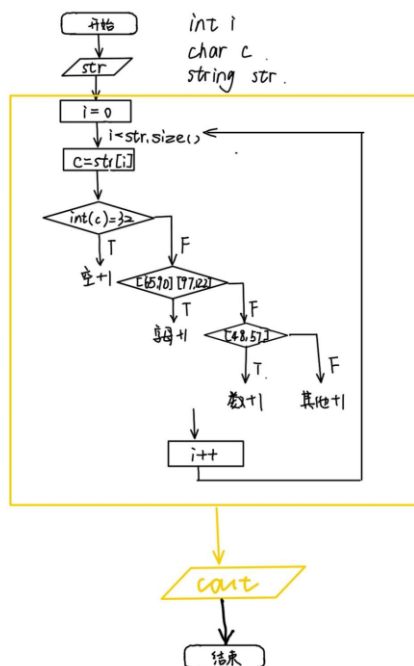
```
Microsoft Visual Studio 调试 x + v - □ x
请输入计算式：
2*3
6
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-4\x64\Debug\2-4.exe (进程 28004)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```

```
Microsoft Visual Studio 调试 x + v - □ x
请输入计算式：
4/0
除数不能为0!
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-4\x64\Debug\2-4.exe (进程 28884)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```

```
Microsoft Visual Studio 调试 x + v - □ x
请输入计算式：
4/2
2
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-4\x64\Debug\2-4.exe (进程 15208)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```

```
Microsoft Visual Studio 调试 x + v - □ x
请输入计算式：
2&2
表达式不合法!
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-4\x64\Debug\2-4.exe (进程 13052)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```


5.



```

#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "请输入一串字符: " << endl;
    string str;
    getline(cin, str);
    char c;
    int number = 0, letter = 0, blank = 0, other = 0, i=0;
    for(i; i < str.size(); i++)
    {
        c = str[i];
        if (int(c) == 32)
            blank++;
        else
        {
            if ((int(c) >= 65 && int(c) <= 90) || (int(c) >= 97 && int(c) <= 122))
                letter++;
            else
            {
                if (int(c) >= 48 && int(c) <= 57)
                    number++;
                else
                {
                    other++;
                }
            }
        }
    }
    cout << "空格数有: " << blank << endl;
    cout << "字母数有: " << letter << endl;
    cout << "数字数有: " << number << endl;
    cout << "其他字符数有: " << other << endl;
    return 0;
}

```

```
Microsoft Visual Studio 调试  x + v - □ x
请输入一串字符：
123456789 aBcDeFg !@#$%^
空格数有： 2
字母数有： 7
数字数有： 9
其他字符数有： 6

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-5\x64\Debug\2-5.exe (进程 20556)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .
```

6.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b;
    cout << "请输入两个正整数: " << endl;
    cin >> a >> b;
    int c, d;
    //下面得出最大公因数
    for (c = 1; (c <= a) || (c <= b); c++)
    {
        if ((a % c == 0) && (b % c == 0))
            d = c;
    }
    cout << "两个数的最大公因数为: " << d << endl;
    //下面得出最小公约数
    int e, f, g=1;
    e = (a < b ? b : a);
    while (true)
    {
        if ((e % a == 0) && (e % b == 0))
        {
            f = e;
            break;
        }
        else e++;
    }
    cout << "两个数的最小公约数为: " << f << endl;
    return 0;
}
```



Microsoft Visual Studio 调试 x + -

请输入两个正整数:
8 12
两个数的最大公因数为: 4
两个数的最小公约数为: 24

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-6\x64\Debug\2-6.exe (进程 21644)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

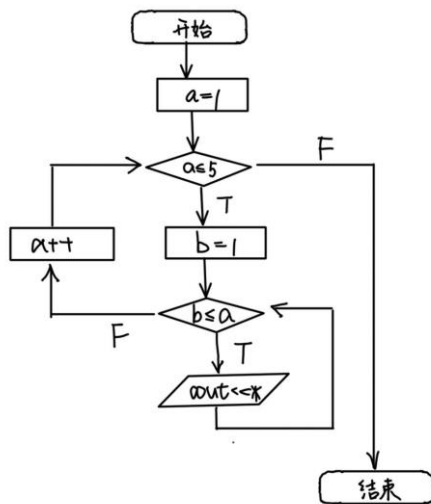


Microsoft Visual Studio 调试 x + -

请输入两个正整数:
4 8
两个数的最大公因数为: 4
两个数的最小公约数为: 8

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-6\x64\Debug\2-6.exe (进程 1484)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

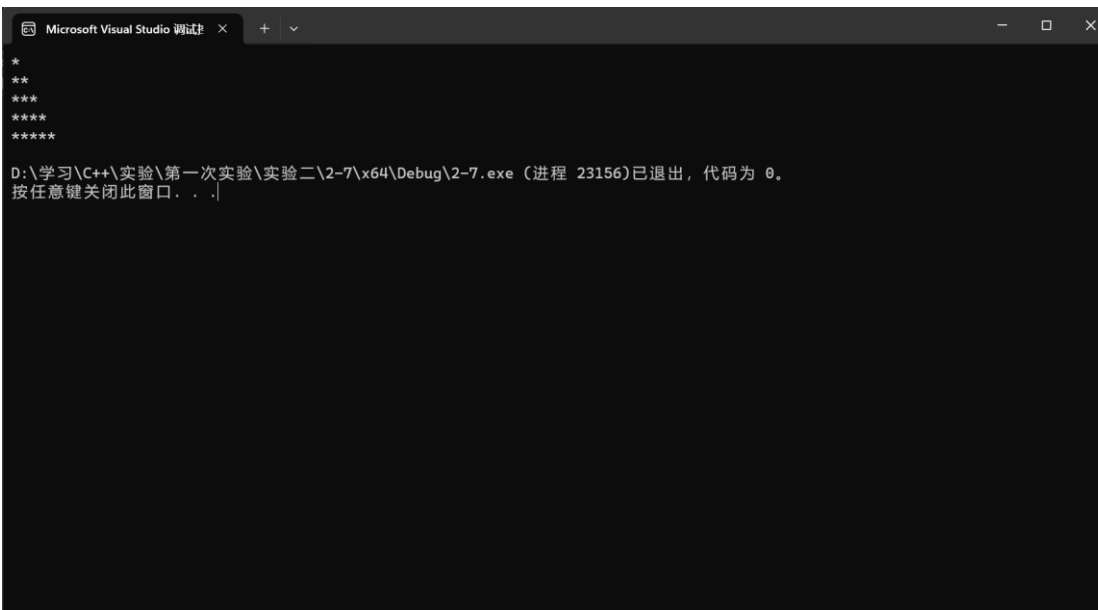
7.



```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b;
    for (a = 1; a <= 5; a++)//总共有5行
    {
        for (b = 1; b <= a; b++)//循环一次输出一个*, 每行的循环次数即为该行行数
        {
            cout << "*";
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}

```



8.

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "请输入一个数: ";
    long double a, b, c;
    cin >> a;
    if (a > 0) // a为正数时利用迭代法求平方根
    {
        b = a;
        c = (b + a / b) / 2; // 先计算一次, 得到c值
        for (b; b - c >= 1e-5 || b - c <= -1e-5; )
        {
            b = c;
            c = (b + a / b) / 2;
        }
        cout << "平方根为" << fixed << setprecision(6) << c << endl;
    }
    else
    {
        if (a == 0)
            cout << "平方根为0" << endl;
        else cout << "负数没有平方根" << endl;
    }
    return 0;
}
```

Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

请输入一个数: 15
平方根为3.872983

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-8\x64\Debug\2-8.exe (进程 23592)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .

Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

请输入一个数: 0
平方根为0

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-8\x64\Debug\2-8.exe (进程 9392)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .

Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

请输入一个数: -5
负数没有平方根

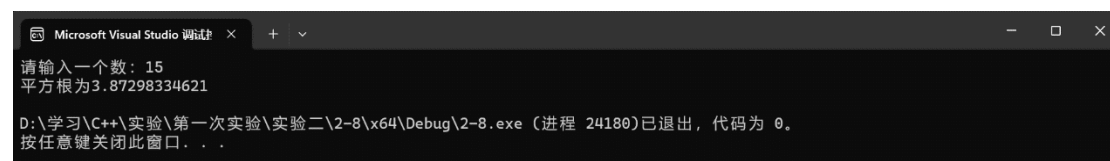
D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-8\x64\Debug\2-8.exe (进程 8332)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . . .

思考一:

- (1) 输入为正数时, 通过迭代法求出算术平方根;
- (2) 输入为 0 时, 直接得出平方根为 0;
- (3) 输入为负数时, 直接输出“负数没有平方根”。

思考二：修改 `setprecision()` 的值和 `for` 循环的进入条件

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "请输入一个数：";
    long double a, b, c;
    cin >> a;
    if (a > 0) // a为正数时利用迭代法求平方根
    {
        b = a;
        c = (b + a / b) / 2; // 先计算一次，得到c值
        for (b; b - c >= 1e-10 || b - c <= -1e-10; )
        {
            b = c;
            c = (b + a / b) / 2;
        }
        cout << "平方根为" << fixed << setprecision(11) << c << endl;
    }
    else
    {
        if (a == 0)
            cout << "平方根为0" << endl;
        else cout << "负数没有平方根" << endl;
    }
    return 0;
}
```



Microsoft Visual Studio 调试

请输入一个数：15
平方根为3.87298334621

D:\学习\C++\实验\第一次实验\实验二\2-8\x64\Debug\2-8.exe (进程 24180)已退出，代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

还可以更小，但是不能无限小下去，因为我们还要考虑 `long double` 的精度范围。

9.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b; //a代表天数, b代表每天买的个数
    float c = 0; //c代表总价钱
    for (a = 1, b = 2; b <= 100; b *= 2, a += 1)
    {
        c = c + 0.8 * b;
    }
    cout << "平均每天花" << c / (a-1) << "元" << endl;
    return 0;
}
```

Microsoft Visual Studio 调试 × + ▾

平均每天花16.8元

D:\Learning\C++\experiment\第一次实验\experiment2\2-9\x64\Debug\2-9.exe (进程 5612)已退出, 代码为 0。
按任意键关闭此窗口...

四、遇到的问题与解决方法

问题主要集中在实验五,其中上网查找了很多资料,先是查询怎样可以输入空格,再查询使用了 `getline()` 后怎么把第 `n` 个字符赋值给 `char` 型变量,最终利用所学的 `if` 判断和 `for` 循环解决了问题。

五、体会

高效且准确查找资料的能力很关键。