

第七次实验报告

实验环境

以下所有实验都处于这一环境中

操作系统

Windows 10 家庭中文版 64位 版本10.0.17134.345

硬件

CPU Intel Core i7-8750H

RAM 8GB

IDE

Microsoft Visual Studio Community 2017 VisualStudio.15.Release/15.8.5+28010.2036

Visual C++ 2017 00369-60000-00001-AA380

第一题：定积分

实验目的

求定积分问题。已知 $f(x)$ ，求定积分 $\int_a^b f(x) dx$ 的近似值，采用梯形算法：

求积分区间 $[a, b]$ 等分为 m 份，每份宽度 $h = \frac{b-a}{m}$ ，使用各部分梯形面积和来近似计算定积分。

按照梯形算法，定积分近似计算公式为：

$$\int_a^b f(x) dx \approx \left[\frac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{k=1}^{m-1} f(a + kh) \right] \cdot h$$

要求：

1. 建议 m 取1000-2000；
2. 定义一个函数名为 `f()` 的被积函数：`double f(double x)`；
3. 定义近似求和函数 `s()`：`double s(double a, double b, int m)`；
4. 取 $f(x) = e^{-x^2}$ ，其中 e 为自然对数底数（用 `<cmath>` 函数库）；
5. 求 $f(x)$ 在 $[-1, 1]$ 上的定积分近似值，要求计算精确到 10^{-4} ；
6. 分析 m 至少需要为多大可以保证此计算精度要求。

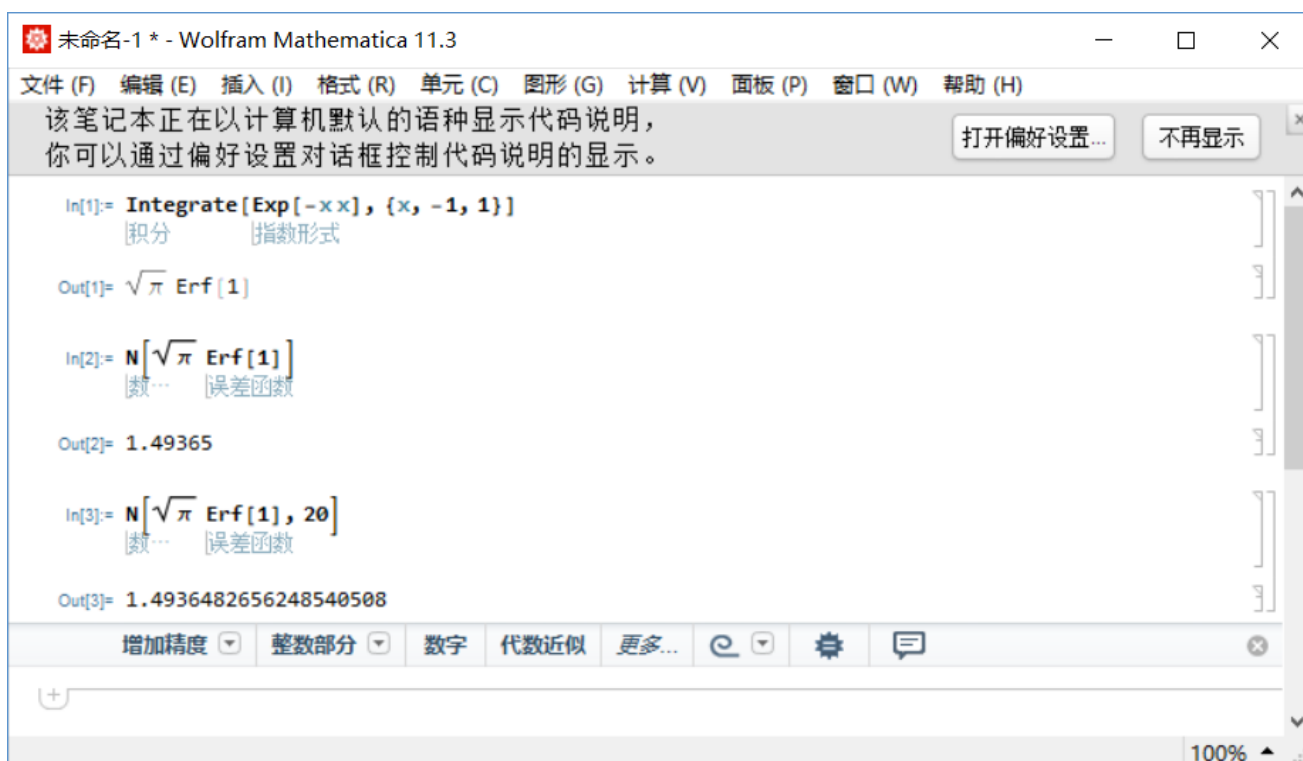
实验内容

分析

直接定义函数即可

可用 `for(;;)` 来测试输入不同 m 时给出答案，以测试计算精度

更精确的计算结果由 Wolfram Mathematica 11.3 给出



代码

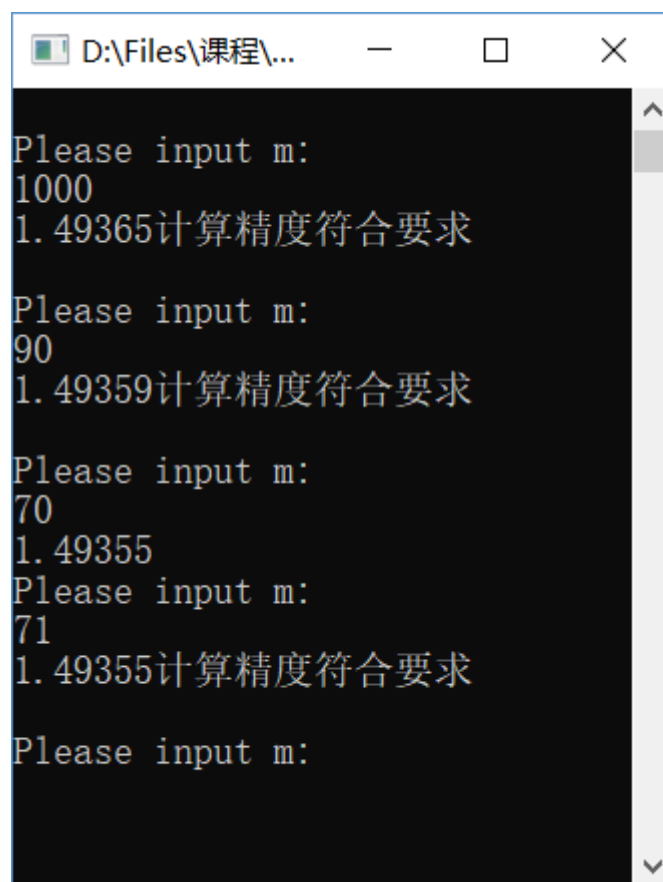
```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  using namespace std;
4
5  double f(double);
6  double S(double, double, int);
7
8  int main() {
9      double answer = 1.4936482656;
10     for (;;) {
11         cout << "\nPlease input m:\n";
12         int m;
13         cin >> m;
14         cout << S(-1, 1, m);
15         if (fabs(S(-1, 1, m) - answer) < 0.0001) cout << "计算精度符合要求\n";
16     }
```

```

17
18     return 0;
19 }
20
21 double f(double x) {
22     double dfResult = exp(-x * x);
23     return dfResult;
24 }
25
26 double S(double a, double b, int m) {
27     double h = (b - a) / m;
28     double sum = 0;
29     for (int k = 1; k < m; k++) {
30         sum += f(a + k * h);
31     }
32     double dsResult = h * ((f(a) + f(b)) / 2 + sum);
33     return dsResult;
34 }

```

结果



```

D:\Files\课程\...
Please input m:
1000
1.49365计算精度符合要求

Please input m:
90
1.49359计算精度符合要求

Please input m:
70
1.49355

Please input m:
71
1.49355计算精度符合要求

Please input m:

```

第二题：水牛吃草

实验目的

年老的稻农给年轻人讲了一首诗谜：

有1000头水牛和100捆干草，站着的小水牛每头吃了5捆草，躺着的小水牛每头吃3捆草，3头老水牛共吃一捆甘草。

变成求解站着的水牛、躺着的水牛以及老水牛各有多少头？（已知每种牛都存在）

实验内容

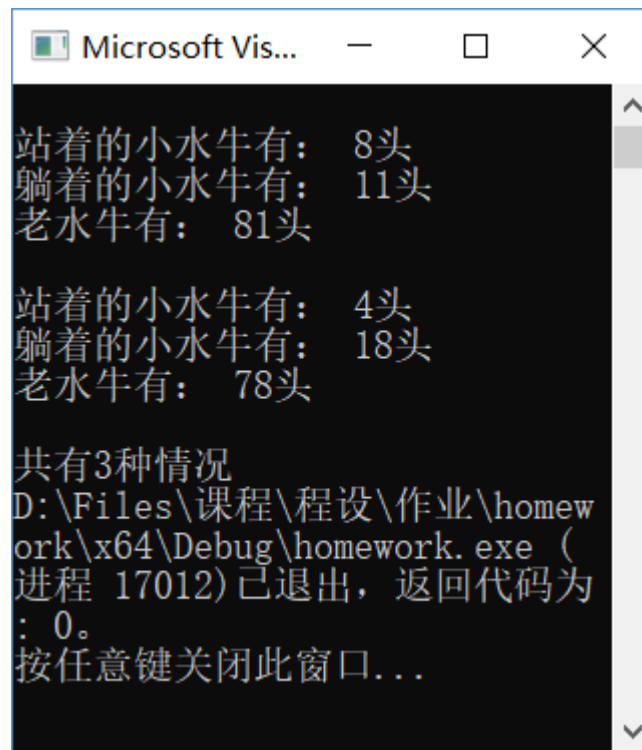
分析

通过循环遍历求值即可

代码

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int iStandBuffalo, iLieBuffalo, iOldBuffalo, count = 0;
6      for (iOldBuffalo = 96; iOldBuffalo > 2; iOldBuffalo -= 3) {
7          for (iStandBuffalo = 1; iStandBuffalo < 100 - iOldBuffalo; iStandBuffalo++)
8          {
9              iLieBuffalo = 100 - iOldBuffalo - iStandBuffalo;
10             if (5 * iStandBuffalo + 3 * iLieBuffalo + iOldBuffalo / 3 == 100) {
11                 count++;
12                 cout << "站着的小水牛有: " << iStandBuffalo;
13                 cout << "头\n躺着的小水牛有: " << iLieBuffalo;
14                 cout << "头\n老水牛有: " << iOldBuffalo << "头\n\n";
15             }
16         }
17         cout << "共有" << count << "种情况";
18
19         return 0;
20     }
```

结果

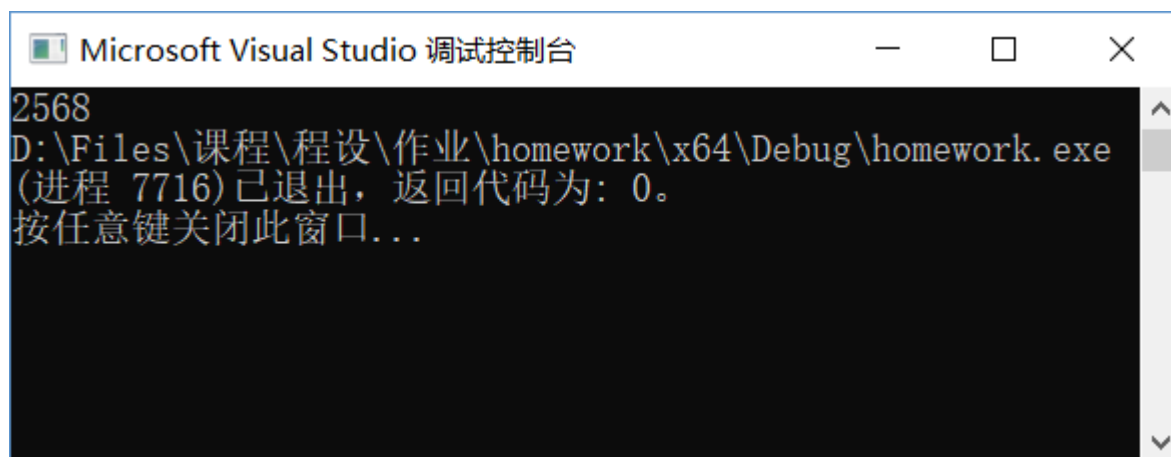


选做题1

代码

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      double sum = 1;
7      for (int i = 1; i < 1001; i++) {
8          sum += log10(i);
9      }
10     cout << (int)sum;
11     return 0;
12 }
```

结果



```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
2568
D:\Files\课程\程设\作业\homework\x64\Debug\homework.exe
(进程 7716) 已退出, 返回代码为: 0。
按任意键关闭此窗口...
```

选做题2

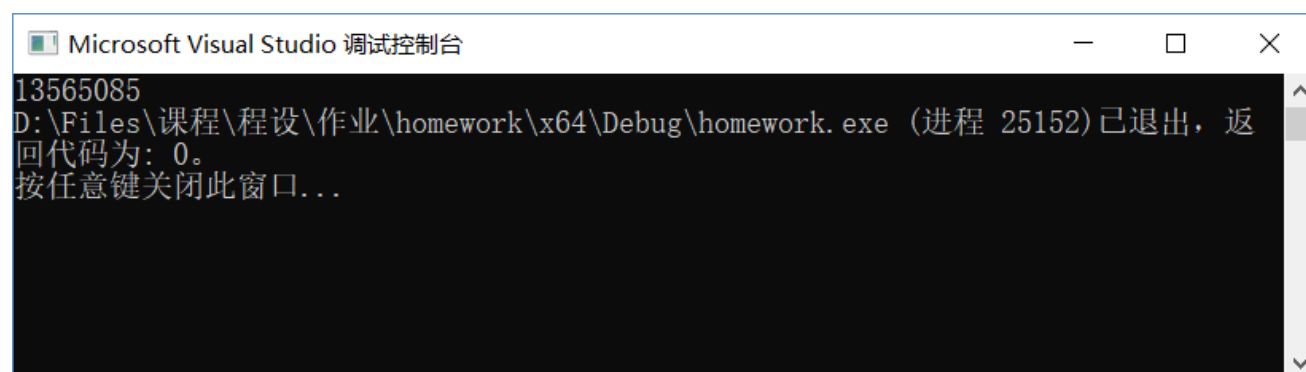
分析

每层长宽都减少1, 即减少一行一列

代码

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int a = 1800, b = 760, sum = 0;
6      for (int i = 0; i < 10; i++) {
7          sum += (a - i)*(b - i);
8      }
9      cout << sum;
10     return 0;
11 }
```

结果



```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
13565085
D:\Files\课程\程设\作业\homework\x64\Debug\homework.exe (进程 25152) 已退出, 返回代码为: 0。
按任意键关闭此窗口...
```

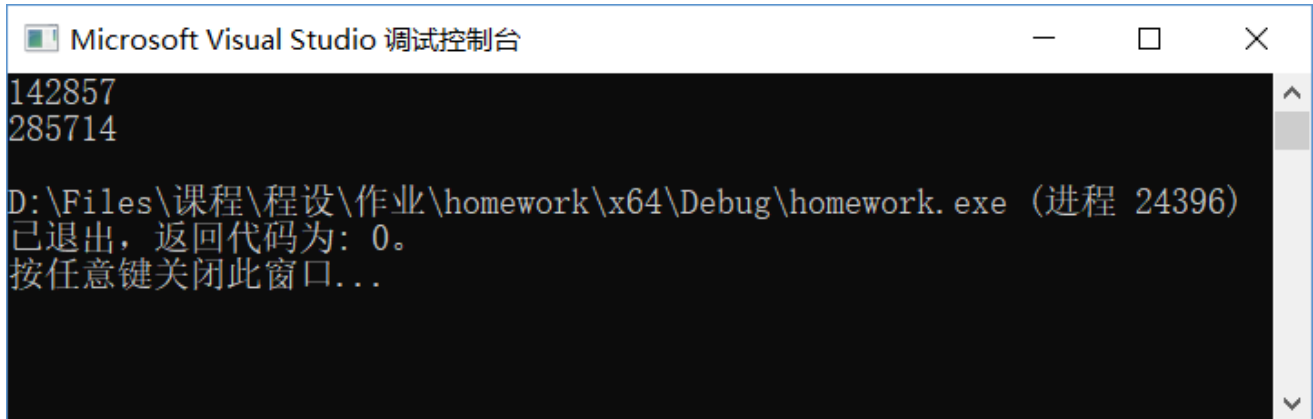
选做题3

代码

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int check[10] = { 0 };
5
6  bool Check_Repeat(int x);
7  bool Check_Num(int);
8
9  int main() {
10     int a = 123456, a2, a3, temp;
11     int b[6];
12
13
14     for (; a < 333334; a++) {
15         temp = a;
16         if (Check_Repeat(a)) {
17             for (int i = 0; i < 10; i++) {
18                 check[i] = 0;
19             }
20             a2 = 2 * a;
21             a3 = 3 * a;
22             for (int i = 5; i >= 0; i--) {
23                 b[i] = a % 10;
24                 a /= 10;
25             }
26             for (int i = 0; i < 6; i++) {
27                 check[b[i]] = 1;
28             }
29             if (Check_Repeat(a2) && Check_Repeat(a3) && Check_Num(a2) &&
Check_Num(a3)) {
30                 cout << temp << endl;
31             }
32         }
33         a = temp;
34     }
35     return 0;
36 }
37
38 bool Check_Repeat(int x) {
39     int temp[6] = { 0 };
40     for (int i = 5; i >= 0; i--) {
41         temp[i] = x % 10;
42         x /= 10;
43     }
44     for (int i = 0; i < 5; i++) {
45         for (int j = i + 1; j < 6; j++) {
46             if (temp[i] == temp[j])return 0;
47         }
48     }
49     return 1;
50 }
```

```
51  
52 bool check_Num(int x) {  
53     for (int i = 0; i < 6; i++) {  
54         if (check[x % 10] != 1) { return 0; }  
55         x /= 10;  
56     }  
57     return 1;  
58 }
```

结果



```
Microsoft Visual Studio 调试控制台  
142857  
285714  
D:\Files\课程\程设\作业\homework\x64\Debug\homework.exe (进程 24396)  
已退出，返回代码为：0。  
按任意键关闭此窗口...
```