工科数学分析数学实验报告

实验人员：院（系）：信息科学与工程学院 学号：**D1122710** 姓名：钟源

实验一

一、 实验题目：编程绘制函数 $y=\sin cx$ 的图形，其中参数 c 从 1 到学号后三位除以百位数的取整，例如：学号后三位为 632，则 c 从 1 到 $[\frac{632}{6}]=105$，学号后三位为 215，则 c 从 1 到 $[\frac{215}{2}]=107$；步长选择学号的最后一位加 1。

要求：程序里要体现出循环语句，要用有取整函数的体现，实验报告的结果里选取几幅图来表示就可以了。

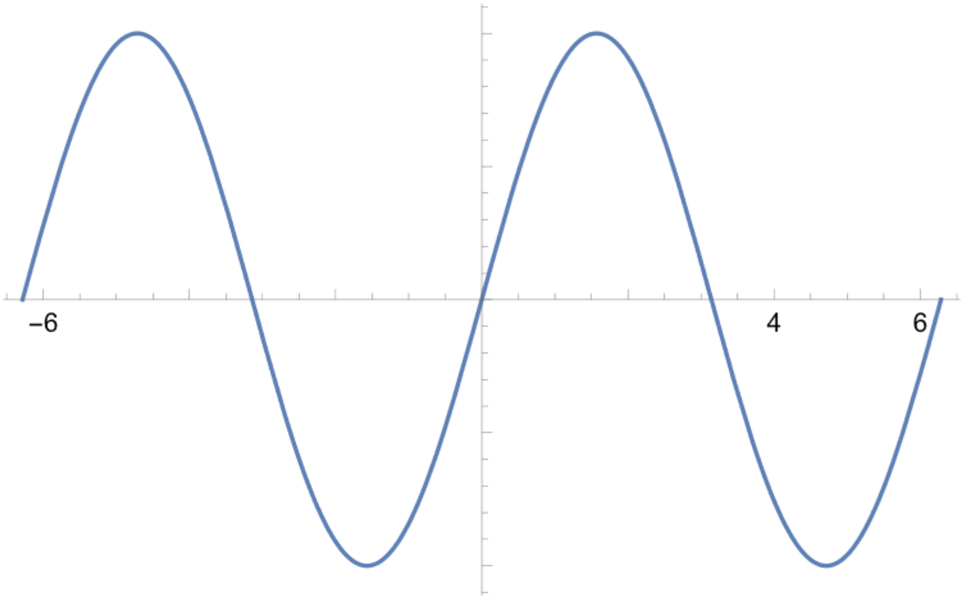
二、实验目的和意义

用于探究函数 $y=\sin cx$ 中参数 c 对函数图像的影响，直观地观察并比较函数图像的区别。

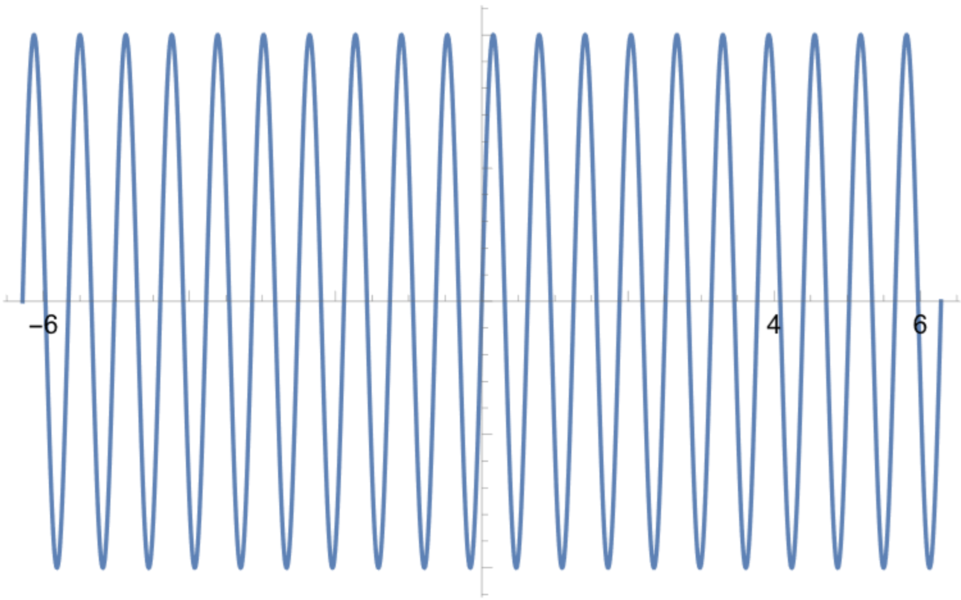
三、 程序设计

```
f[x_, c_] := Sin[c*x]
For[c = 1, c <= Floor[710/7], c += 1,
 t = Plot[f[x, c], {x, -2*Pi, 2*Pi}, PlotRange -> Automatic];
 Print[t]]
```

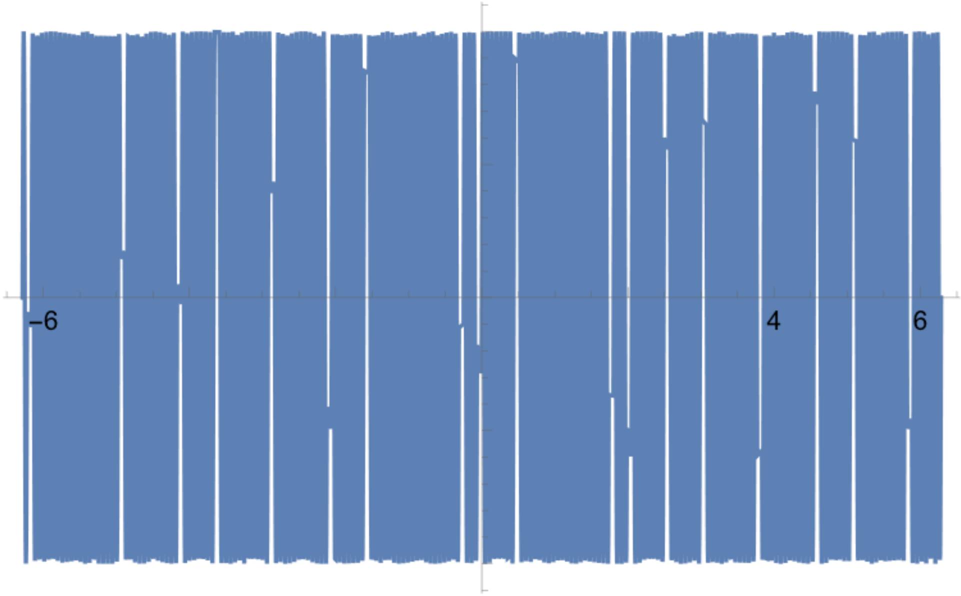
四、程序运行结果



c=1 时 sincx 在[-2Π，2Π]上的图像



c=10 时 sincx 在[-2Π，2Π]上的图像



c=101 时 sincx 在[-2Π，2Π]上的图像

五、结果的讨论和分析

参数对结果的影响：随着参数 c 的不断增大，函数 $y=\sin cx$ 的周期越来越小，相同区间内的曲线也更加密集。

不同方法的比较：该实验中使用了 For 语句，理论上还可以用 Do 语句和 While 语句实现相同的功能。

该方法的特点和改进：形式直观，可以直接绘成图形动画，通过调节参数 c 动态地反映函数图像的动态变化。

问题：输出结果的小数精度不够。

扩大知识面：学会了循环语句与函数图像的绘制。

实验二

一、实验题目：用切线迭代法求方程 $x^2+\sqrt{x+0.5}-a=0$ 的近似解，其中 a 为学号最后一位加 1，例如学号最后一位为 0，则求方程 $x^2+\sqrt{x+0.5}-1=0$ 的近似解，误差不超过10^{-10} 。

要求：先用闭区间上连续函数的性质判断出根所在的大致区间，然后再用切线法编程去求解方程的根。(切线法程序参考讲义实验二中例 3)

二、实验目的和意义

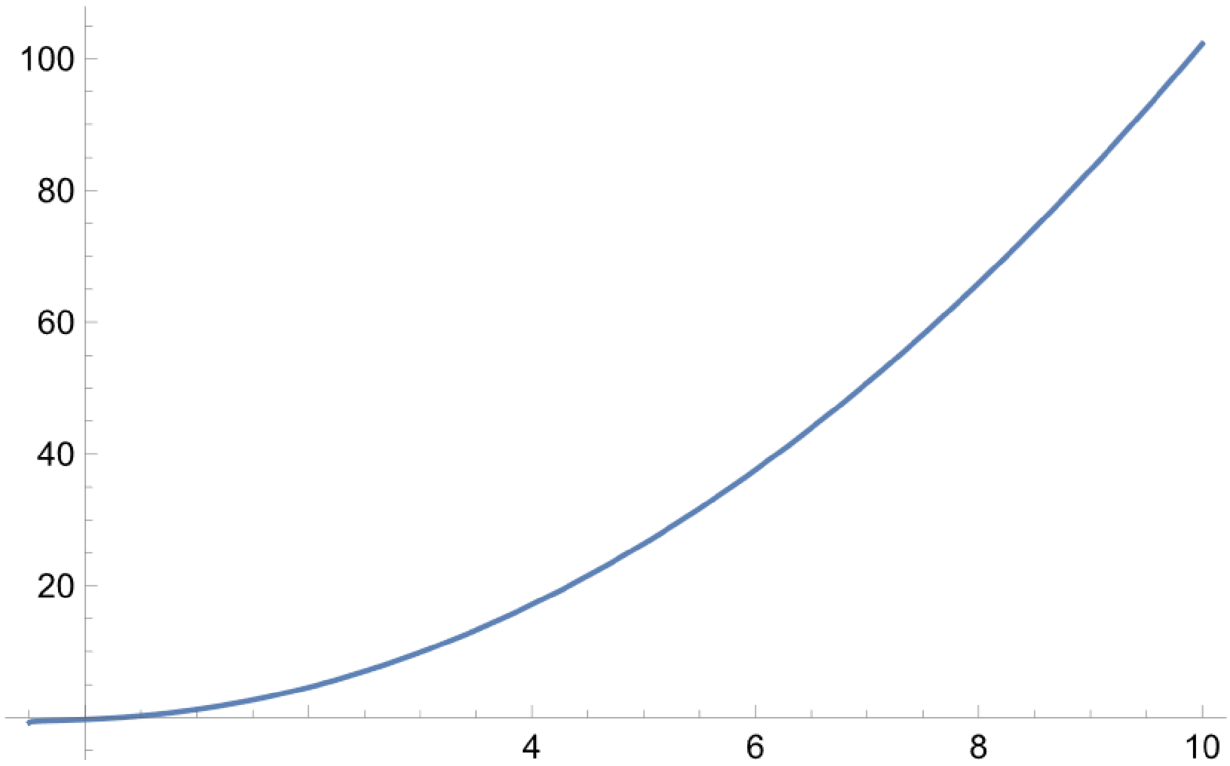
便捷地得到方程的近似解，并将误差范围控制在要求范围内，且迭代效率较高。

三、程序设计

```
g[x_] := x^2 + Sqrt[x + 0.5] - 1;
Plot[g[x], {x, -10, 10}, PlotRange -> All]
//运行结果见结果一
a=0;b=2;delta=10^(-10);k0=10;  m=Min[g' [a],g' [b]];
If[g[a]*g' [a]>0,x0=a,x0=b];
Do[x=x0-g(x0)/g' (x0);
Print["x=",N[x,17],"n=",k];
If[|g (x)|<delta*m,Break[],
If[k<k0,x0=x,Print["迭代次数不能满足精度要求。"]]],{k,k0}  ]
//运行结果见结果二
```

四、程序运行结果

结果一：



g[x]的图像的图像

结果二：

x=0.938624　　n=1

x=0.467662　　n=2

x=0.327454　　n=3

x=0.313448　　n=4

x=0.31331　　n=5

x=0.31331　　n=6

五、结果的讨论和分析

初数对结果的影响：迭代选取的左右端点 a,b 值不同，最后所需迭代次数不同

不同方法的比较：该实验中使用了切线迭代法，理论上还可以用二分法实现相同的功能，但迭代效率不够高。

该方法的特点和改进：迭代效率高，可以绘制更精确的图像缩小逼近范围，减

少迭代次数。

扩大知识面：学会了切线迭代法的原理与应用。

实验三

一、实验题目：

作出函数 $y=\ln(\cos x^2+\sin x)$ $(-\frac{\pi}{4}\le x\le\frac{\pi}{4})$ 的函数图形和泰勒展开式(选取不同的 x_0 和 n 值)的图形，并将图形进行比较。（参考讲义中实验四例 3）

二、 实验目的和意义

在固定阶数 n 或展开点横坐标 x0 的情况下，直观地比较一者变化对另一者的影响。

三、程序设计

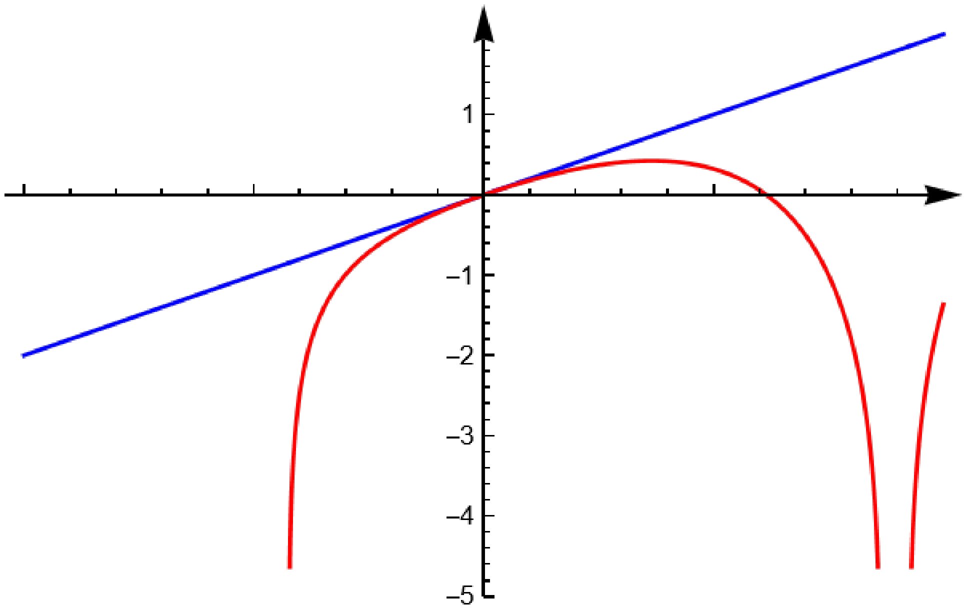
```
f[x_]:=Log[Cos[x2]+Sin[x]];
//选取阶数依次为 1，3，5，7，9，11 的 f[x] 在 x = 0 处的泰勒展开式函数进行观察
For[i=1,i<=11,a=Normal[Series[f[x],{x,0,i}]];
 b=Plot[{a,f[x]},{x,-2,2},
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1],RGBColor[1,0,0]}];
Print[b];i+=2;  ]
//运行结果见结果一
//选取阶数为 6，依次在 x = 0，x = 1，x = 2 除的泰勒展开式函数进行观察
tt[x0_,n_]:=Normal[Series[f[x],{x,x0,n}]];
 gs0=tt[0,6];gs3=tt[2,6];gs6=tt[1,6];
Plot[{f[x],gs0,gs3,gs6},{x,-4,4},  PlotRange->{-5,5},PlotSty
le->{{RGBColor[0.06,0.06,0.06]},{RGBColor[0,0,1]},{RGBColor[
```

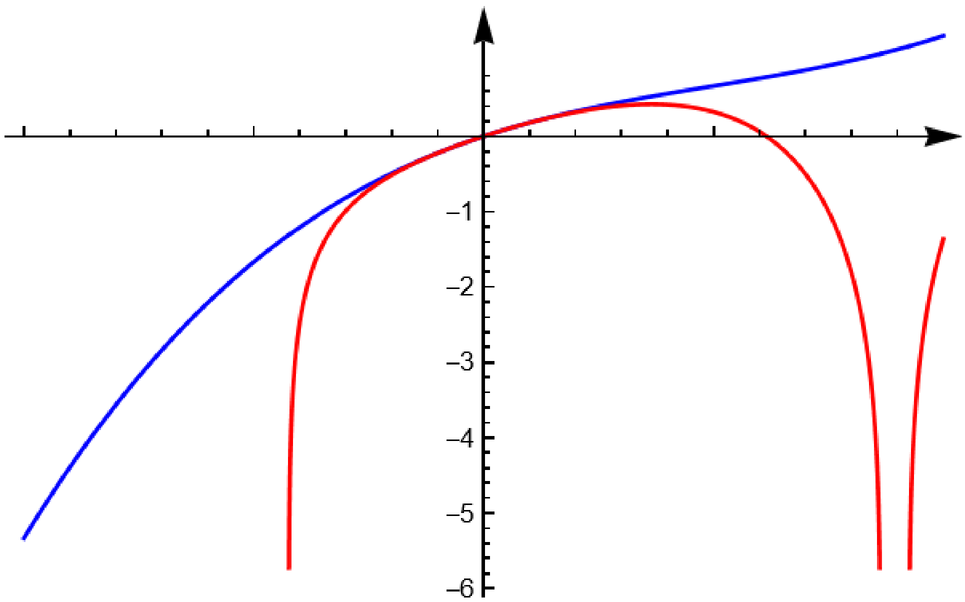
1,0,0]},{RGBColor[0,1,0]}}]

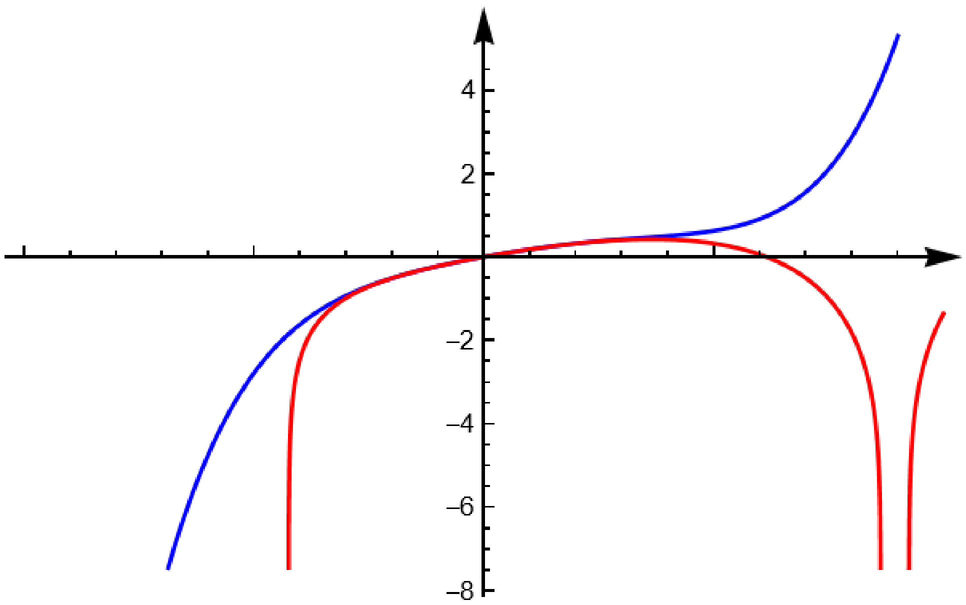
/运行结果见结果二

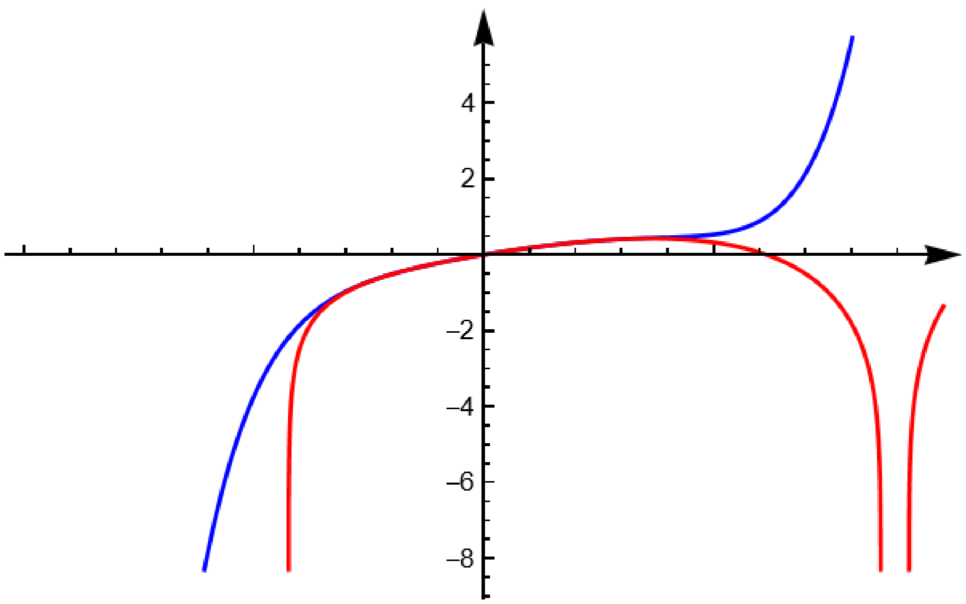
四、程序运行结果

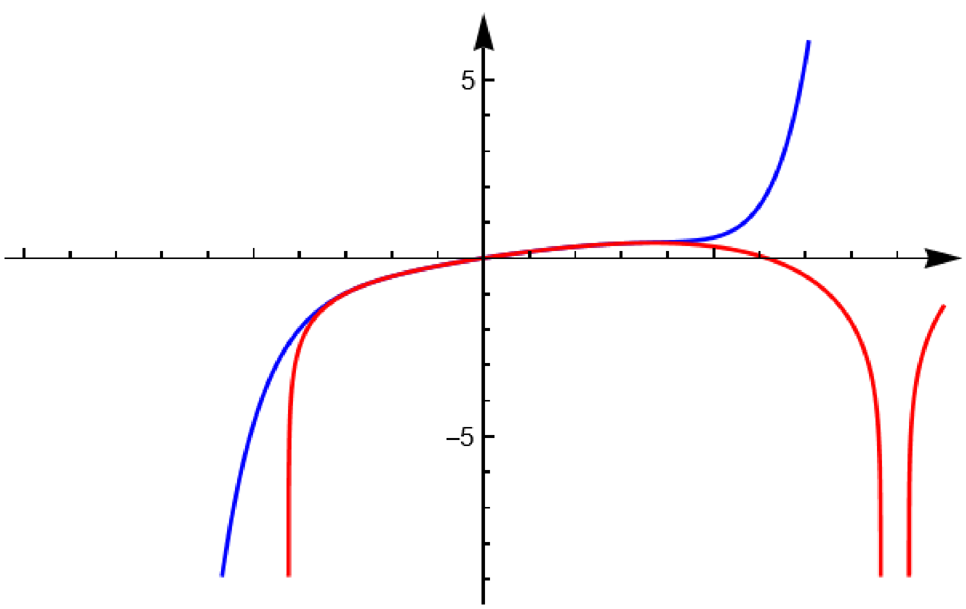
结果一：

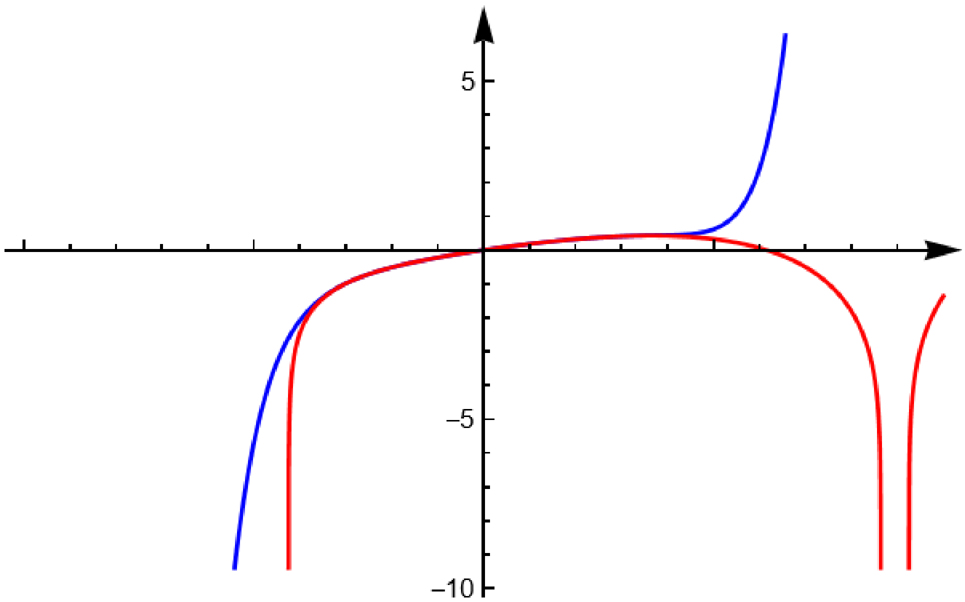




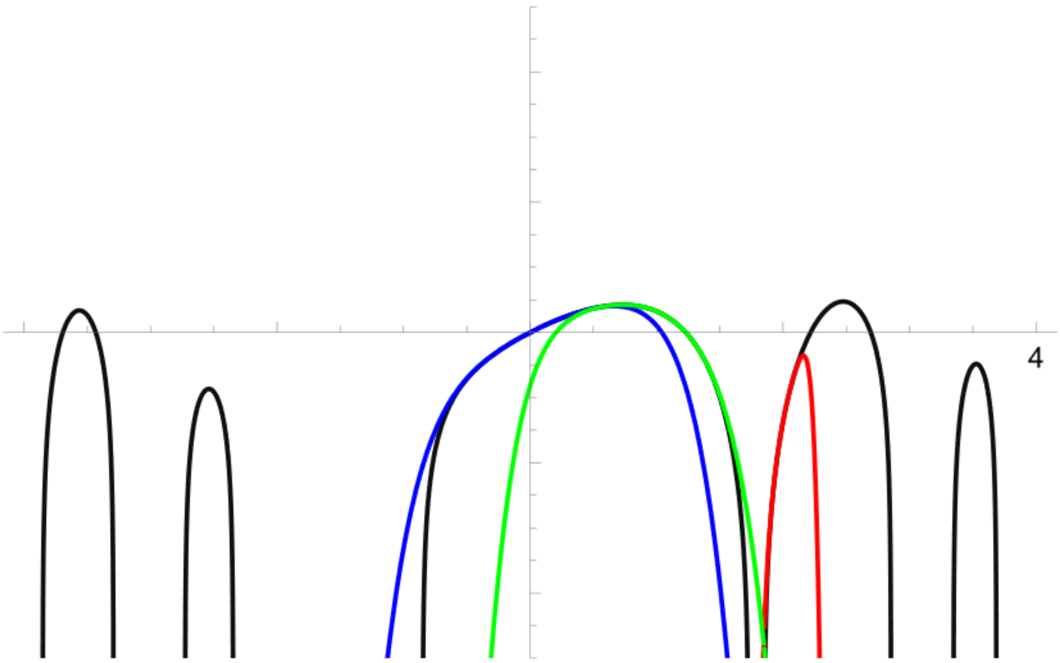

4
2
−2
−4
−6
−8


4
2
−2
−4
−6
−8


5
−5



结果二：



五、结果的讨论和分析

参数对结果的影响：x0 相同的情况下，n 越大则展开函数越趋近原函数；n 相同的情况下，展开函数在 x0 附近处更加趋近原函数

不同方法的比较：该实验中使用了 For 语句，理论上还可以用 Do 语句和 While 语句实现相同的功能。

扩大知识面：更深刻了解了泰勒展开中展开阶数和展开处对函数展开式的影

响。