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

实验地点：计算机中心机房　　**任课老师**：贺丹

实验一

一、实验题目：选择不同的参数作出几种标准二次曲面的图形

（参考数学实验讲义中的实验一）

二、实验目的和意义

利用数学软件 Mathematica 绘制三维图形来观察空间曲线和空间曲面图形的特点。

三、程序设计

1.球面：

ParametricPlot3D[{Cos[u]*Sin[v],Sin[v]*Sin[u],1+Cos[v]},{u,0,2*Pi},{v,0,Pi},PlotPoints−>30]

2. 椭球面：

ParametricPlot3D[{1.5*Sin[v]*Sin[u],2Cos[v]*Sin[u],Cos[u]},{u,0,Pi},{v,0,2*Pi},PlotPoints−>30]

3. 椭圆抛物面（部分）：

ParametricPlot3D[{0.8*Sin[v]*u,0.8*u*Cos[v],u*u},{u,0,1},{v,0,2*

Pi},PlotPoints−>30]

4. 双曲抛物面（部分）：

ParametricPlot3D[{u,v,u22−v21},{u,−1,1},{v,−1,1},PlotPoints−>30]

5. 单叶双曲面（部分）：

ParametricPlot3D[{1.5∗Sin[v]∗Sec[u],1.5∗Sec[u]∗Cos[v],Tan[u]},{u,

−Pi4,Pi4},{v,0,2∗Pi},PlotPoints−>30]

6. 双叶双曲面（部分）：

t1=ParametricPlot3D[{0.8*Sin[v]*$\sqrt{u^2-1}$,0.8*$\sqrt{u^2-1}$*Cos[v],u},{u,1,

5},{v,0,2*Pi},PlotPoints->30]

t2=ParametricPlot3D[{0.8*Sin[v]*$\sqrt{u^2-1}$,0.8*$\sqrt{u^2-1}$*Cos[v],u},{u,-

5,-1},{v,0,2*Pi},PlotPoints->30]

tu=Show[t1,t2,PlotRange->All]

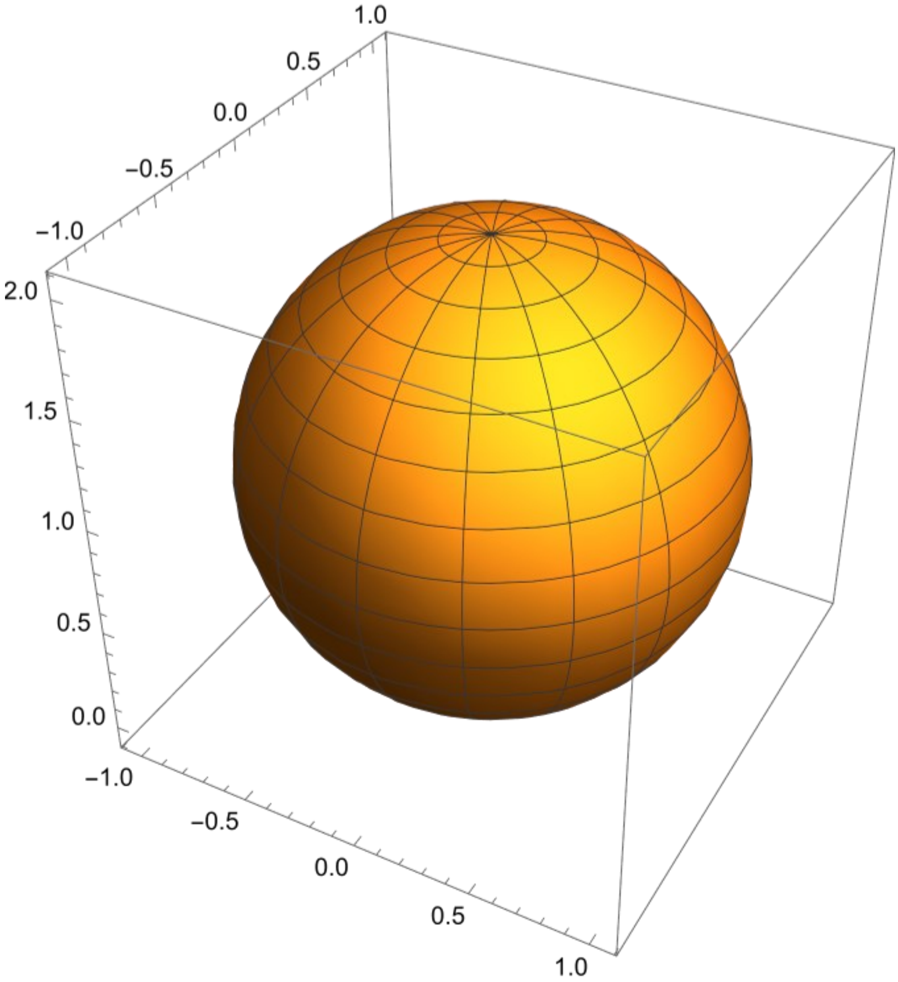
7．圆锥面（部分）：

ParametricPlot3D[{u∗Cos[v],u∗Sin[v],u},{u,−2,2},{v,0,2∗

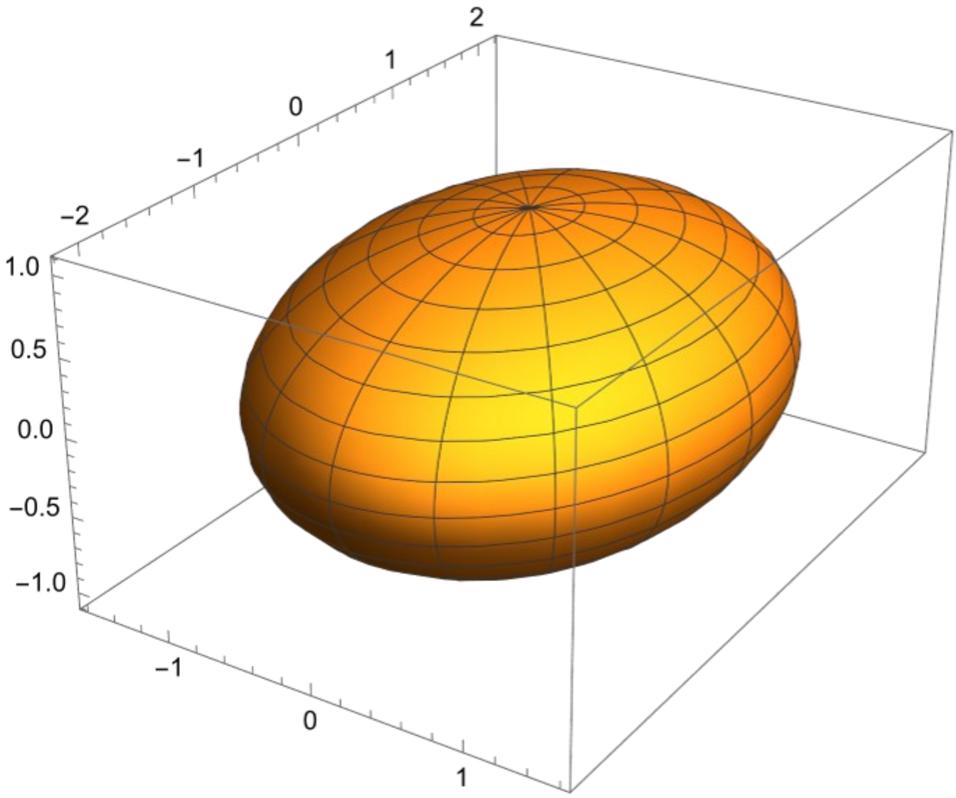
Pi},PlotPoints−>30]

四、程序运行结果

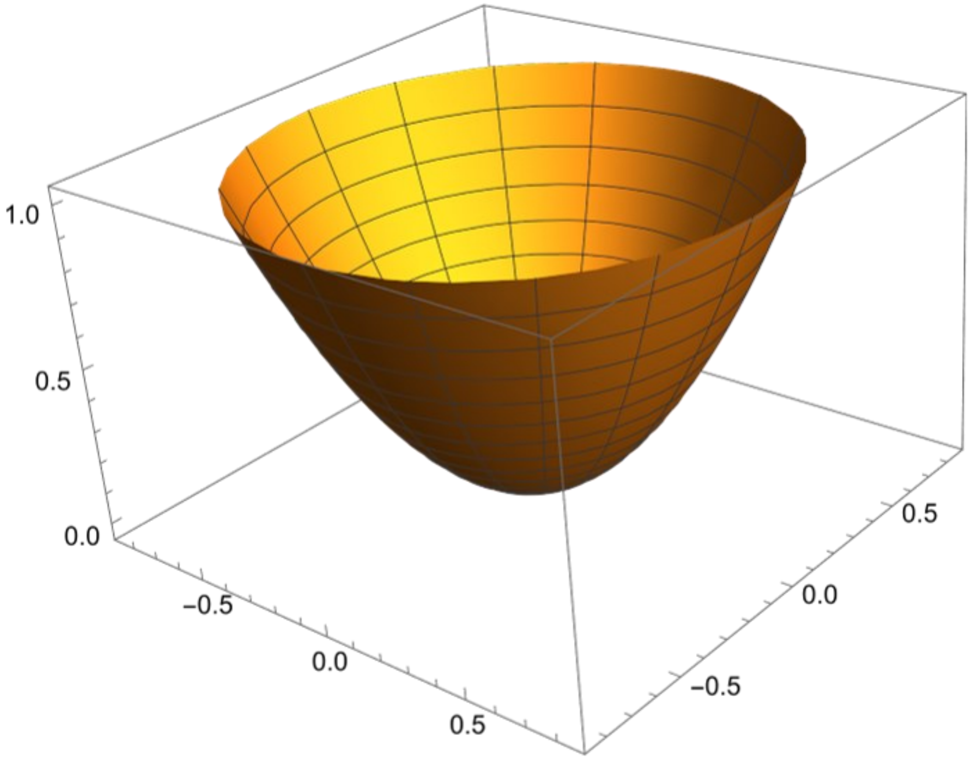
1.球面：



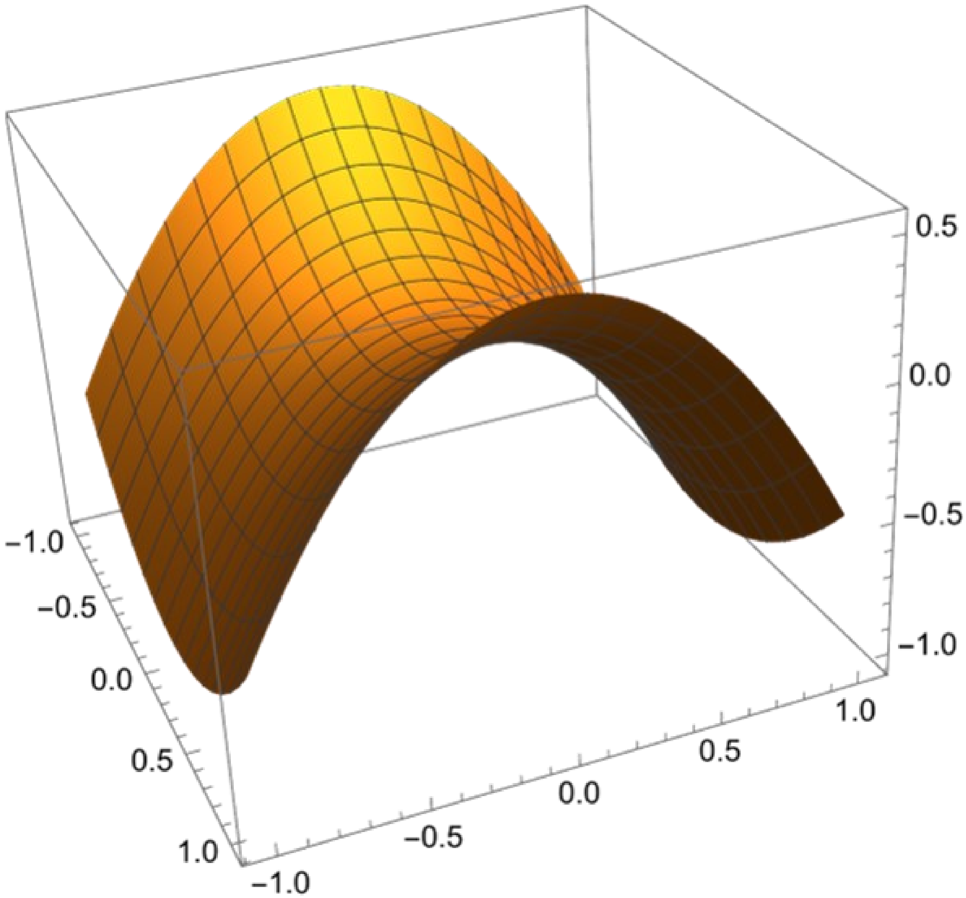
2. 椭球面:



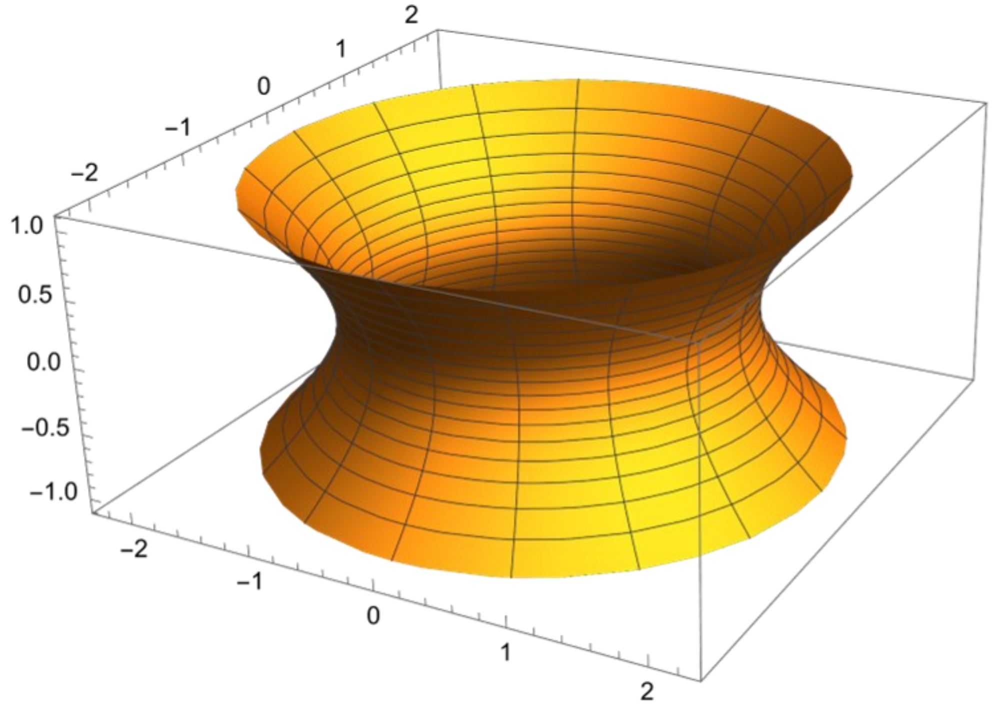
3. 椭圆抛物面（部分）：



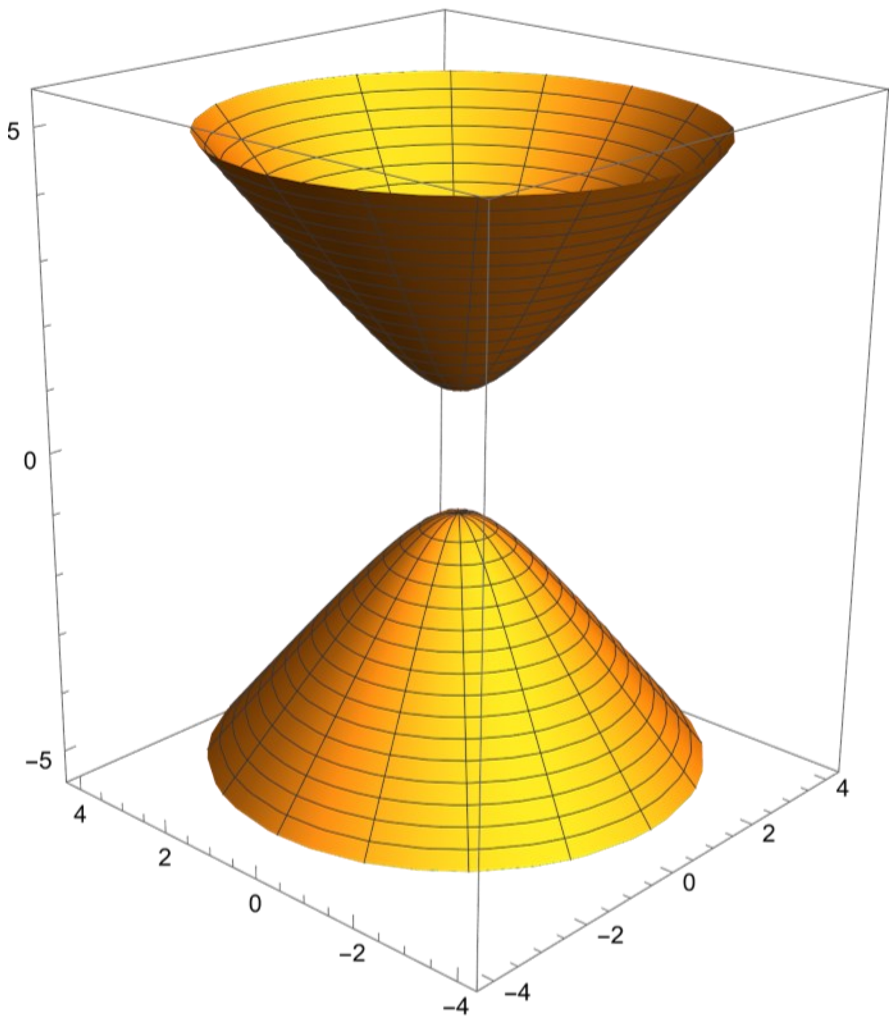
4. 双曲抛物面（部分）：



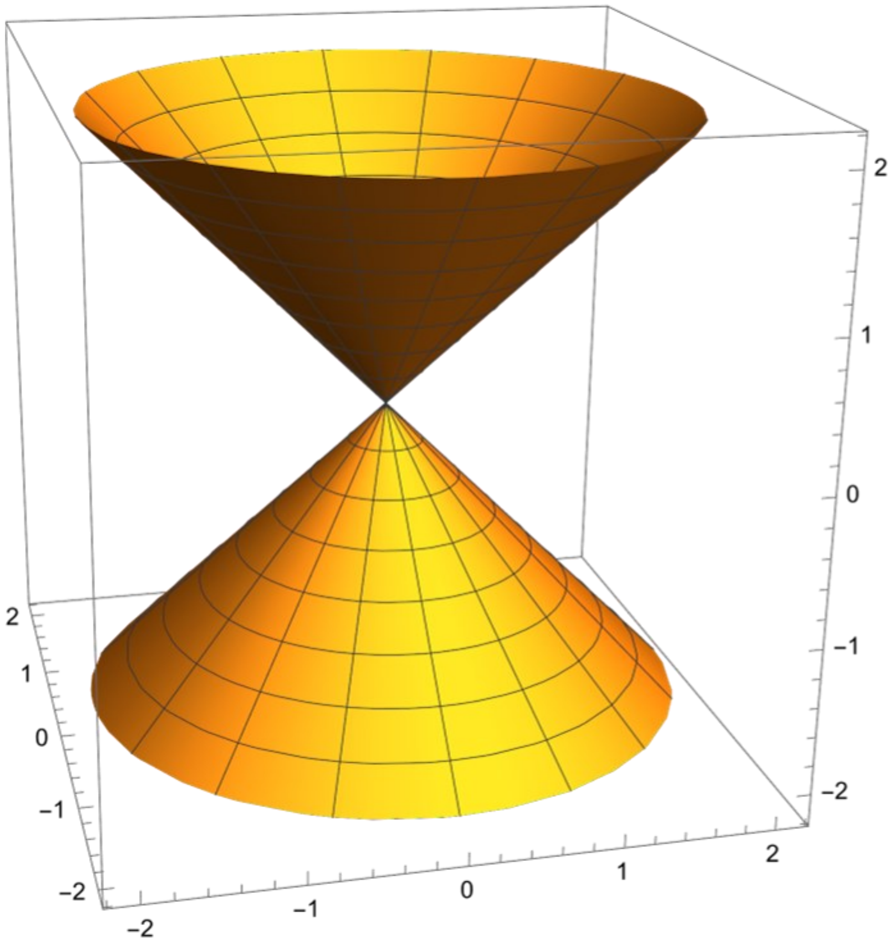
5. 单叶双曲面（部分）：



6. 双叶双曲面（部分）：



7．圆锥面（部分）：



五、结果的讨论和分析

要绘制空间曲面的图形，一般要了解其参数方程，且对于不闭合的曲面，要给出所需的参数范围。

同时对于参数取值范围不连续的曲面方程，可以分别绘制图形，最后运用 Show 语句将其在一个坐标系中呈现。

实验二

一、 实验题目： 数学实验讲义中实验二的习题中任选一题(P11)

二、 实验目的和意义

利用最小二乘法解决黑箱问题和灰箱问题，同时绘制拟合曲线，观察拟合状况。

三、程序设计

选择题目 2

Part1：

```
x=Table[10+5*i,{i,0,4}]
y={27.0,26.8,26.5,26.3,26.1}
xy=Table[{x[[i]],y[[i]]},{i,1,5}]
```

Part2：

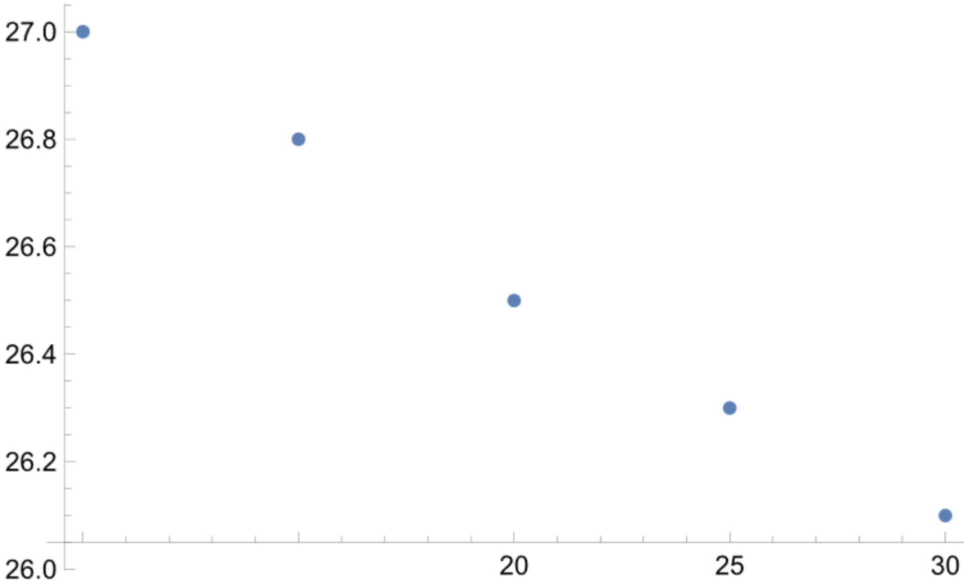
```
q[a_,b_,c_]:=Sum[(a+b*x[[i]]+c*x[[i]]*x[[i]]-y[[i]])^2,{i,1,5}]
NSolve[{D[q[a,b,c],a]==0,D[q[a,b,c],b]==0,D[q[a,b,c],c]==0},{a,b,c}]
aa=27.560000000000006;
bb=0.05742857142857273;
cc=0.0002857142857143296 5;
f[x_] := aa + bb*x + cc*x*x
t1=ListPlot[xy,PlotStyle->PointSize[0.015]]
t2=Plot[f[x],{x,5,40},PlotRange->All]
Show[t1,t2,PlotRange->All]
```

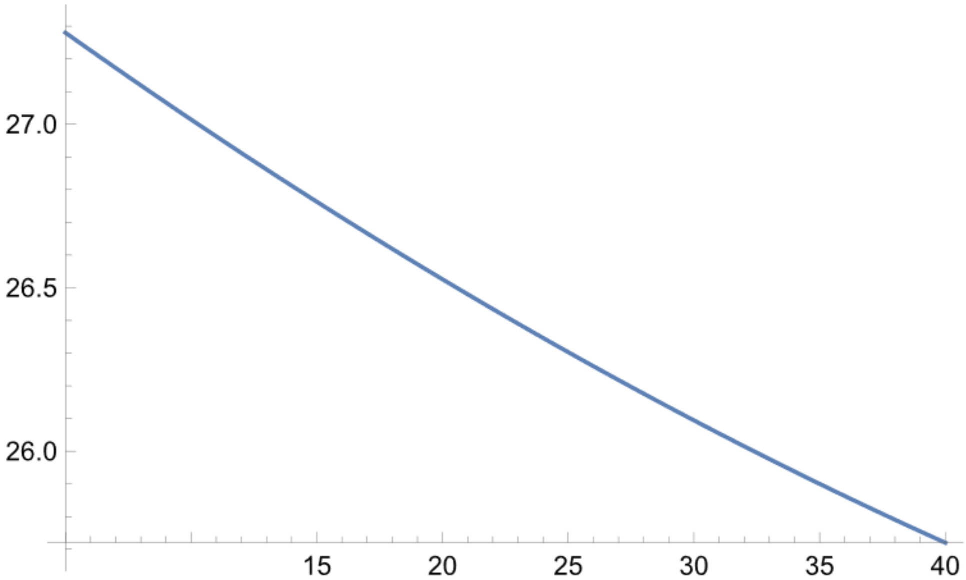
四、程序运行结果

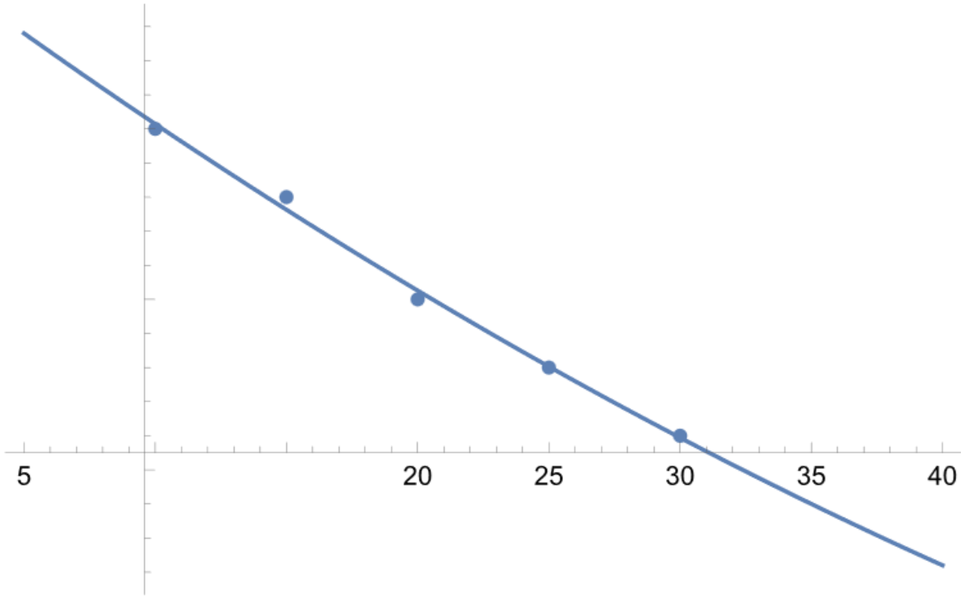
Part1：

{{a→27.560000000000006,b→0.05742857142857273,c→0.00028571428571432965}}

Part2:







五、结果的讨论和分析

利用最小二乘法计算的参数值回代拟合曲线方程，绘制的拟合曲线基本与数据点重合，可以证明解出的 a,b,c 的合理性。

实验三

一、实验题目： 参考数学实验讲义实验四中例 2，自己选择 m 值和 x_0 点，求函数 $f(x)=(1+x)^m$ 的幂级数及观察幂级数逼近函数的情况。

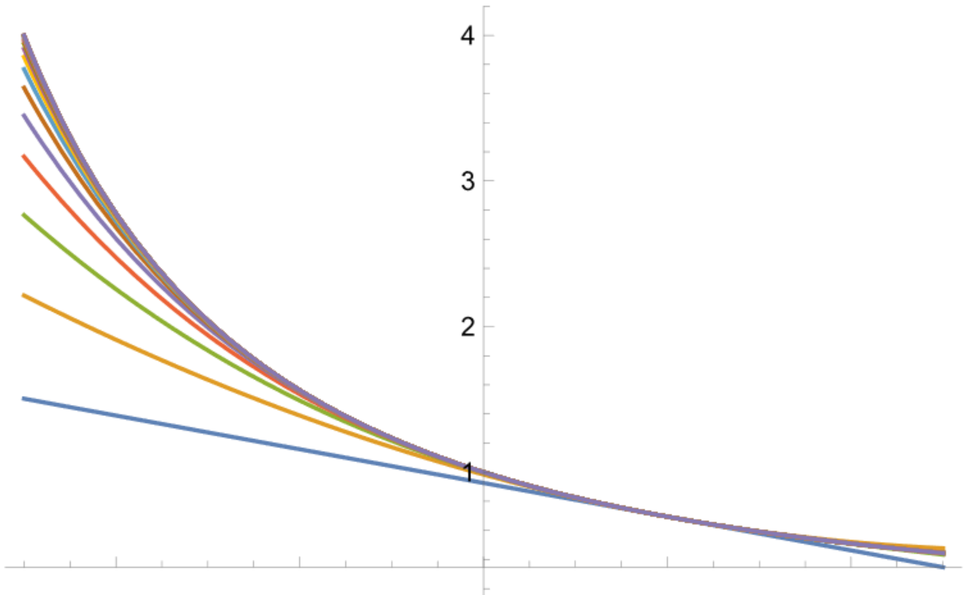
二、实验目的和意义

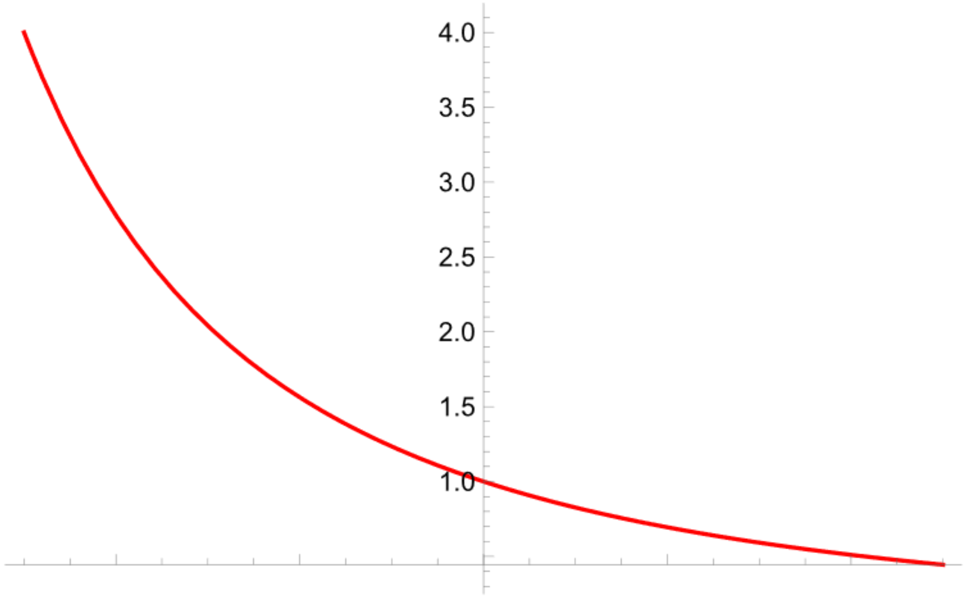
用 Mathematica 显示级数部分和的变化趋势；学会如何利用幂级数的部分和对函数的逼近以及进行函数值的近似计算。

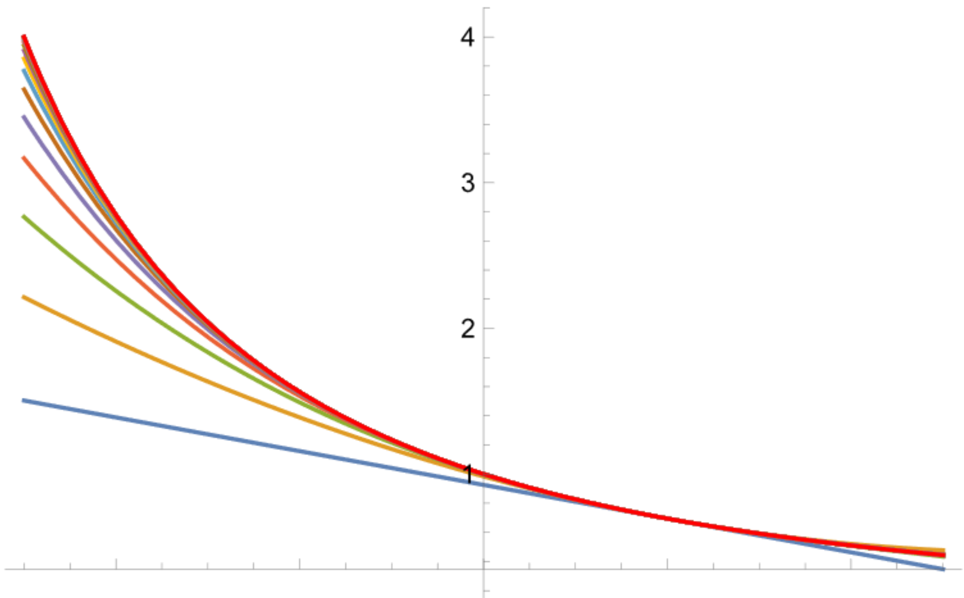
三、程序设计

```
m=-2;f[x_]:=(1+x)^m;x0=0.2;

g[n_,x0_]:=D[f[x],{x,n}]/.x->x0;

s[n_,x_]:=Sum[g[k,x0]/k!*(x-x0)^k,{k,0,n}];

t=Table[s[n,x],{n,20}];

p1=Plot[Evaluate[t],{x,-1/2,1/2}];

p2=Plot[(1+x)^m,{x,-1/2,1/2},PlotStyle->RGBColor[1,0,0]];

Print[p1];

Print[p2];

Show[p1,p2,PlotRange->Full]
```

四、程序运行结果







五、结果的讨论和分析

可见越接近 x0 点，函数的泰勒级数的部分和函数 Sn（x）越接近原函数。

而 n 的取值越高，Sn（x）也越接近原函数。