Matlab 科学计算

语言及应用

21221 学期

第 3 次

实验报告

学号：3020234369

姓名 ： 李佳林

班级 ： 通信 3 班

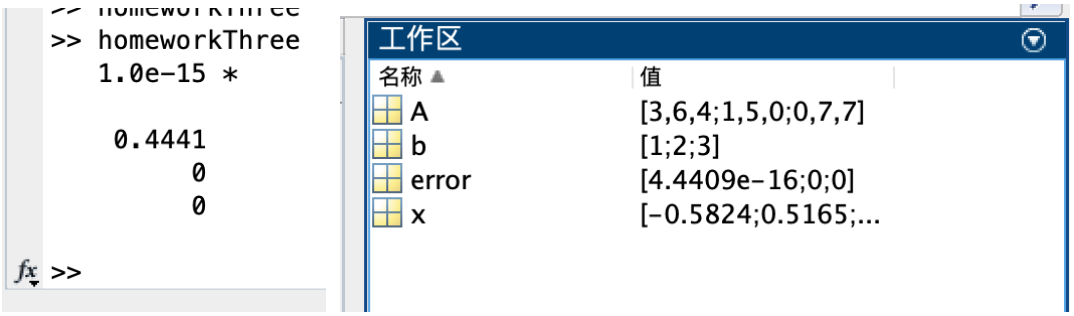
题目：1 Linear system of equations.

代码：

```
A = [3 6 4;1 5 0;0 7 7];
b = [1;2;3];
x = A\b;
error = abs(A*x-b);
disp(error)
```

实验结果及分析：

误差很小，运算结果正确。



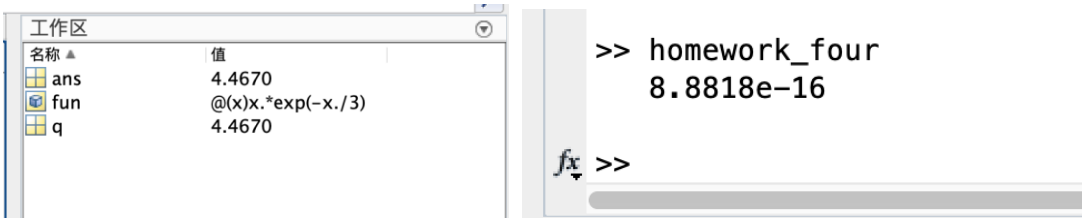
题目：2 Numerical integration.

代码：

```
fun = @(x) x.*exp(-x./3);
q = integral(fun,0,5);
disp(-24exp(-5/3)+9-q);
```

实验结果及分析：

实验结果正确，误差很小



题目：3 Computing the inverse.

代码：

```
clear;clc;
A = [1 2;3 4]
B = inv(A)
A*B
```

实验结果及分析：

从结果来看，矩阵求逆正确。

```
命令行窗口
A =

     1     2
     3     4


B =

   -2.0000    1.0000
    1.5000   -0.5000


ans =

    1.0000         0
    0.0000    1.0000

fx >>
```

题目：4 Fitting polynomials.

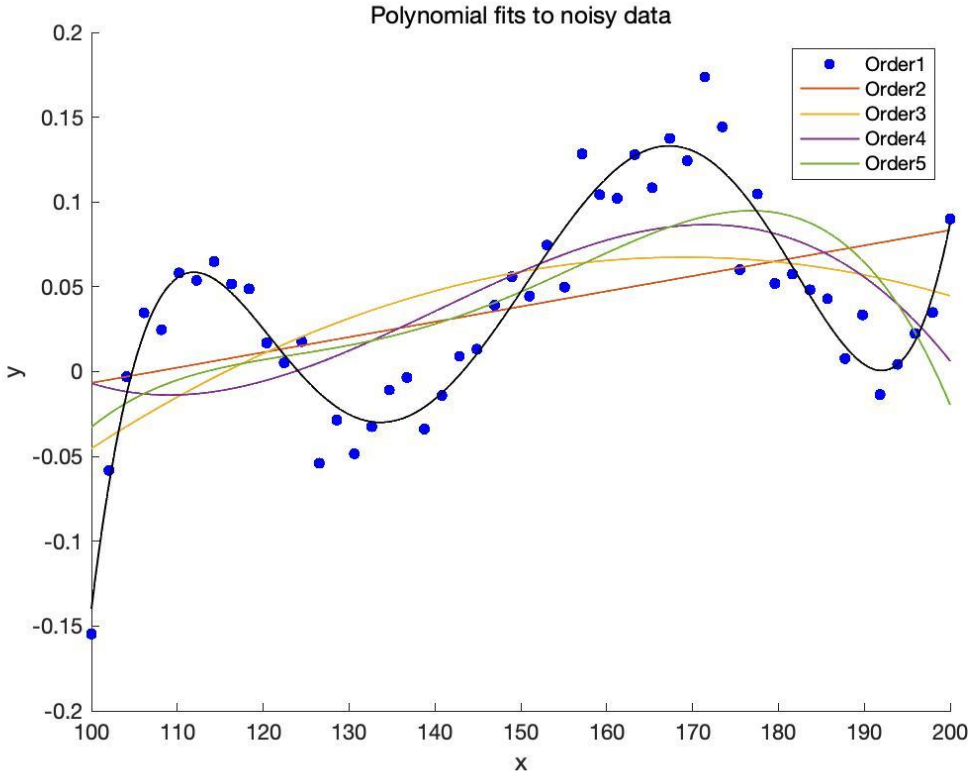
代码：

```
clf;clear;clc;
load randomData
hold on
plot(x,y,'b.','MarkerSize',15)
p1 = polyfit(x,y,1);
p2 = polyfit(x,y,2);
p3 = polyfit(x,y,3);
p4 = polyfit(x,y,4);
[p5,~,mu] = polyfit(x,y,5);
n = 100:0.1:200;
y1 = polyval(p1,n);
```

```
y2 = polyval(p2,n);
y3 = polyval(p3,n);
y4 = polyval(p4,n);
y5 = polyval(p5,n,[],mu);
plot(n,y1,'LineWidth',1)
plot(n,y2,'LineWidth',1)
plot(n,y3,'LineWidth',1)
plot(n,y4,'LineWidth',1)
plot(n,y5,'k','LineWidth',1)
title('Polynomial fits to noisy data')
xlabel('x')
ylabel('y')
legend('Order1','Order2','Order3','Order4','Order5')
```

实验结果及分析：

当阶数在 1 到 5 范围内时，阶数越高，拟合效果越好。



题目：5

代码：

方程组：

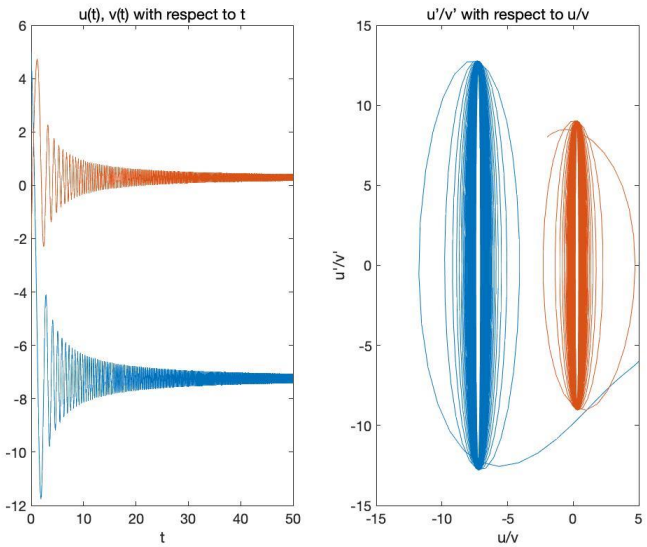
```
function dydt = vdp(t,y)
dydt = [y(2);-2*t*y(4)-y(1)*exp(-5*t);y(4);t*y(2)-3*y(3)*exp(-2*t)];
```

求解代码：

```
clf;clear;
[t,y] = ode45(@vdp,[0 50],[5;-6;-2;8]);
figure
subplot(121)
plot(t,y(:,1))
hold on
plot(t,y(:,3))
title('u(t), v(t) with respect to t')
xlabel('t')
subplot(122)
plot(y(:,1),y(:,2))
hold on
plot(y(:,3),y(:,4))
title('u’/v’ with respect to u/v')
xlabel('u/v')
ylabel('u''/v''')
```

实验结果及分析：

解得的函数图像形状与题设大致相同，由于初值原因，不完全相同。



题目：6

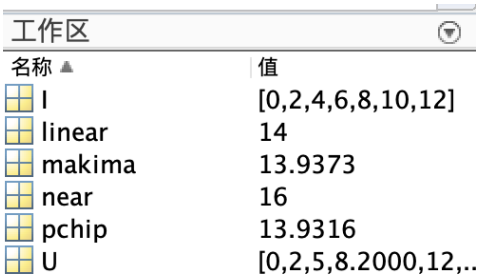
代码：

```
I = [0 2 4 6 8 10 12];
U = [0 2 5 8.2 12 16 21];
near = interp1(I,U,9,'nearest')
linear = interp1(I,U,9,'linear')
pchip = interp1(I,U,9,'pchip')
makima = interp1(I,U,9,'makima')
```

实验结果及分析：

通过四种不同插值方法所得结果不同，其中三次样条法和三次多项式法接近，

且运行所用时间更长。



题目：8

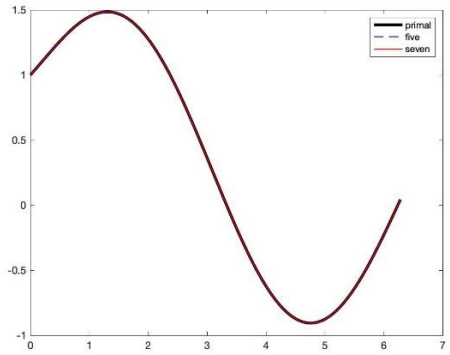
代码：

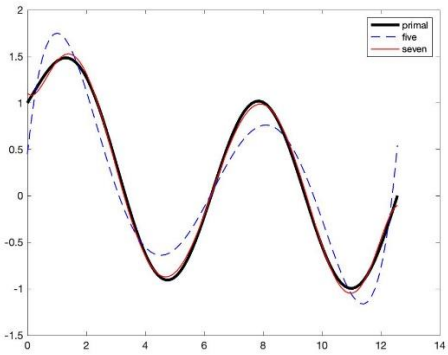
```
clear;
x = linspace(0,2*pi,100);
y = exp(-0.5*x) + sin(x);
plot(x,y,'k','LineWidth',3)
hold on
[p1,S1,mu1] = polyfit(x,y,5);
[p2,S2,mu2] = polyfit(x,y,7);
y1 = polyval(p1,x,[],mu1);
y2 = polyval(p2,x,[],mu2);
plot(x,y1,'b--','LineWidth',1)
plot(x,y2,'r','LineWidth',1)
```

实验结果及分析：

当自变量取在 0 到 pi 之间时，**5** 阶和 7 阶均拟合良好，5 阶略差一些。

但当取值范围扩大时，7 阶拟合效果明显好于 5 阶。





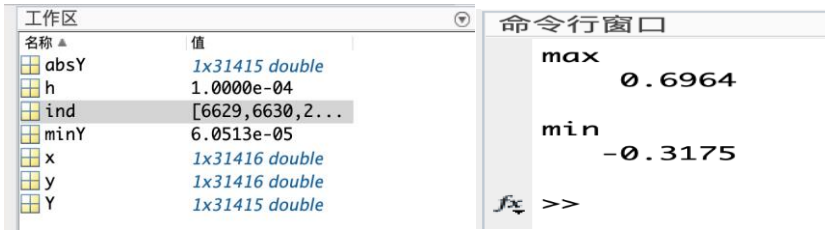
题目：9

代码：

```
h = 0.0001;
x = 0:h:pi;
y = exp(-0.5*x).*sin(2*x);
Y = diff(y)/h;
absY = abs(Y);
minY = min(absY);
ind = find(absY<2e-4);
if Y(ind(1)-100)<0
    disp('min')
else
    disp('max')
end
disp(y(ind(1)))
if Y(ind(end)-100)<0
    disp('min')
else
    disp('max')
end
disp(y(ind(end)))
```

实验结果及分析：

由分析可知，函数在 0 到 pi 中有一个极大值，一个极小值。



题目：10

代码：

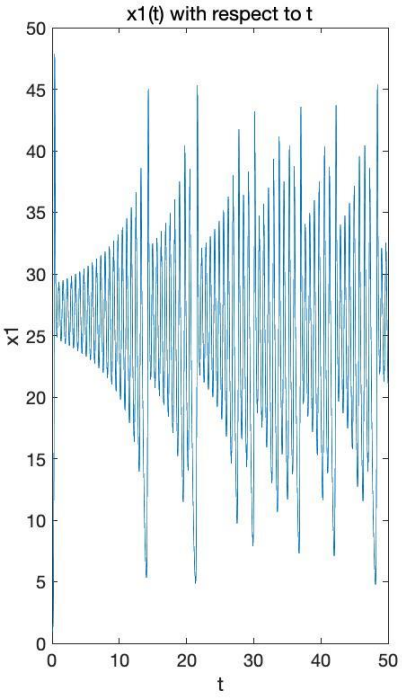
函数部分：

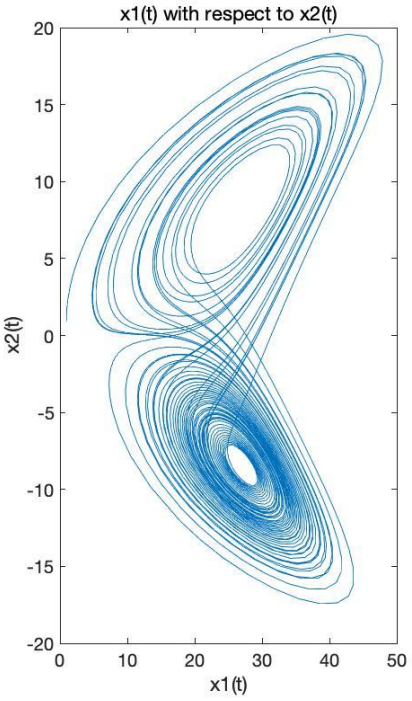
```
function dydt = vdp2(t,y)
dydt = [-(8/3)*y(1)+y(2)*y(3);-10*y(2)+10*y(3);-y(2)*y(1)+28*y(2)-
y(3)];
```

求解代码：

```
clear;
[t,y] = ode45(@vdp2,[0 50],[1;1;1]);
figure
subplot(121)
plot(t,y(:,1))
title('x1(t) with respect to t')
xlabel('t')
ylabel('x1')
subplot(122)
plot(y(:,1),y(:,2))
title('x1(t) with respect to x2(t)')
xlabel('x1(t)')
ylabel('x2(t)')
```

实验结果及分析：





题目：Optional Problem 6

代码：

第一个函数：

```
clf;
%func=@(x)(cos(4*x).*sin(10*x).*exp(-abs(x)));
func=@(x)(sin(x));
x=-2*pi:0.001:2*pi;
plot(x,func(x));
hold on
h = 0.01;
x = -2*pi:h:2*pi;
Y = diff(func(x))/h;
absY = abs(Y);
minY = min(absY);
ind = find(absY<1e-1);
if Y(ind(1)+25)>0
    disp('min')

plot(x(ind(1)),func(x(ind(1))),'b*','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
else
    disp('max')
```

```
plot(x(ind(1)),func(x(ind(1))),'rs','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
end
disp(func(x(ind(1))))
for n=2:length(ind)
    if ind(n)-ind(n-1)>5
        if Y(ind(n)+25)>0
            disp('min')

plot(x(ind(n)),func(x(ind(n))),'b*','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
        else
            disp('max')

plot(x(ind(n)),func(x(ind(n))),'rs','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
        end
        disp(func(x(ind(n))))
    end
end
```

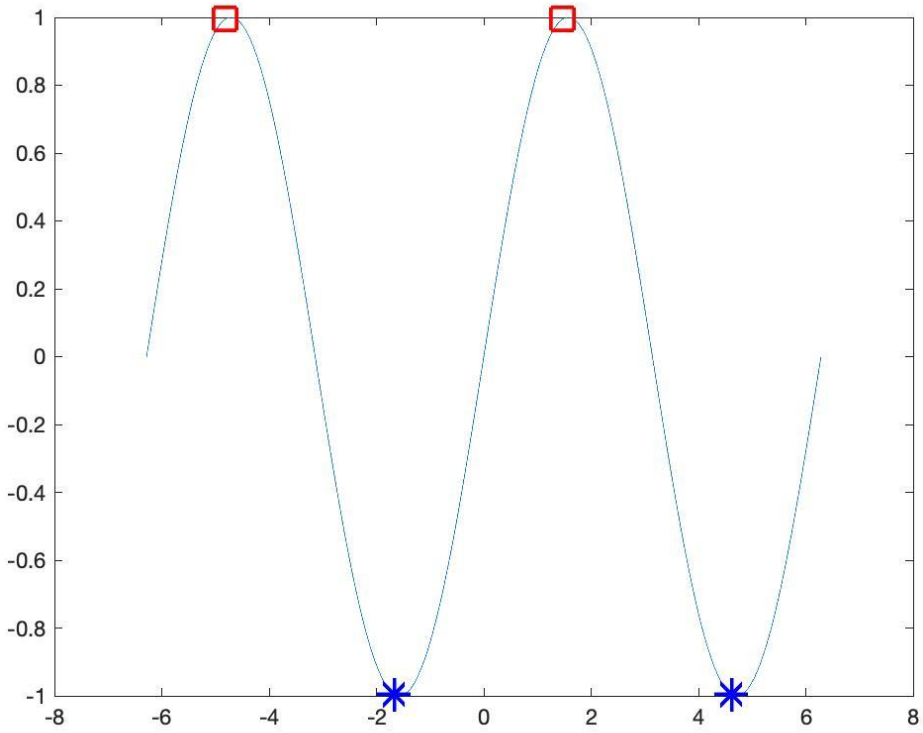
第二个函数:

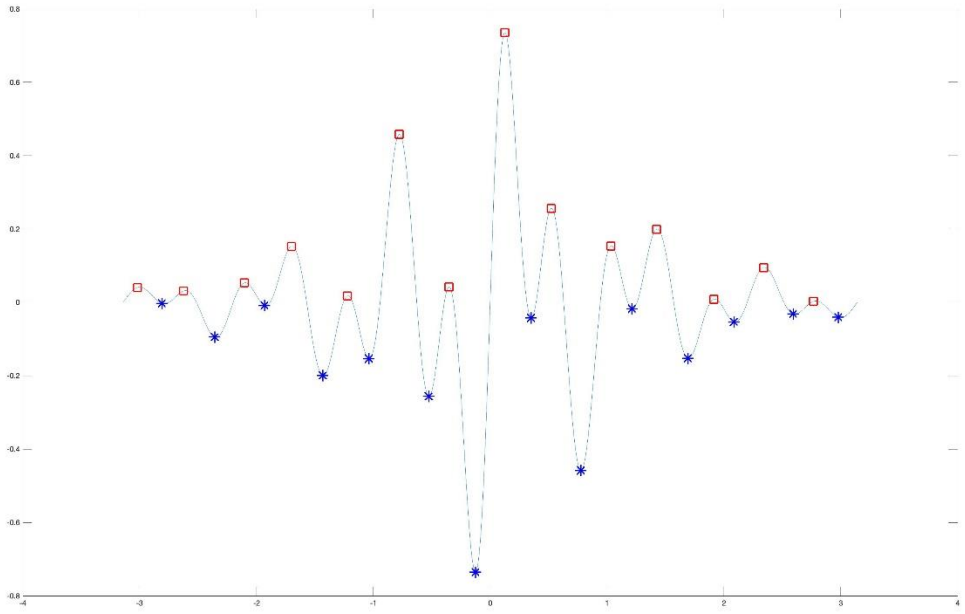
```
clf;
func=@(x)(cos(4*x).*sin(10*x).*exp(-abs(x)));
x=-pi:0.001:pi;
plot(x,func(x));
hold on
h = 0.001;
x = -pi:h:pi;
Y = diff(func(x))/h;
absY = abs(Y);
minY = min(absY);
ind = find(absY<1e-1);
if Y(ind(1)+25)>0
    disp('min')

plot(x(ind(1)),func(x(ind(1))),'b*','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
else
    disp('max')

plot(x(ind(1)),func(x(ind(1))),'rs','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
end
disp(func(x(ind(1))))
for n=2:length(ind)
    if ind(n)-ind(n-1)>5
```

```
        if Y(ind(n)+25)>0
            disp('min')

plot(x(ind(n)),func(x(ind(n))),'b*','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
        else
            disp('max')

plot(x(ind(n)),func(x(ind(n))),'rs','MarkerSize',15,'LineWidth',2)
        end
        disp(func(x(ind(n))))
    end
end
```

实验结果及分析：

成功标记两函数极大值与极小值。编写函数过程中发现，变化越大（极值点越密集）的函数在采样时所需采样间隔越小。




0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4