

数值计算方法实践报告（九）

姓 名	潘林越	班 级	数学 20-2 班	报告评分	
学 号	15194694	地点/机号	数 B320/No. 30	指导教师	凌思涛

一、实验项目名称： 微分方程数值解法

二、实验目的：熟悉并掌握 Euler 法、改进 Euler 法、四阶 RK 法求数值解

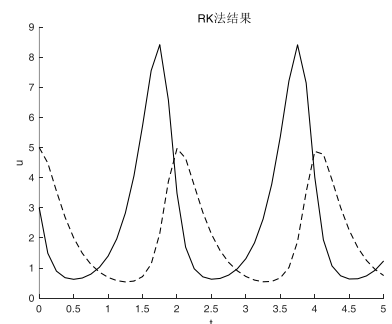
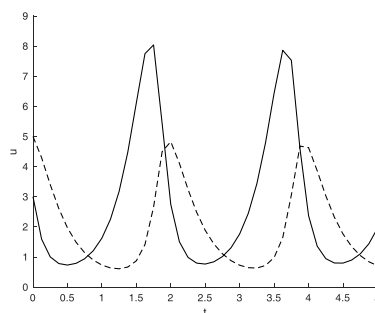
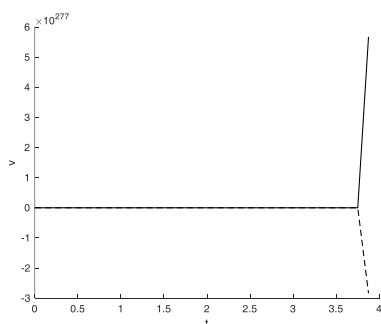
三、实验内容：P180 练习 9.5 要求：（1）可以只做 $h=1/8, 1/64$ 和初值 $y(0)=5, 2.5, 1$ ；（3）不做中点公式和休恩公式。

四、程序设计

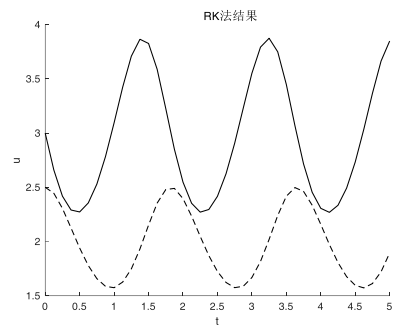
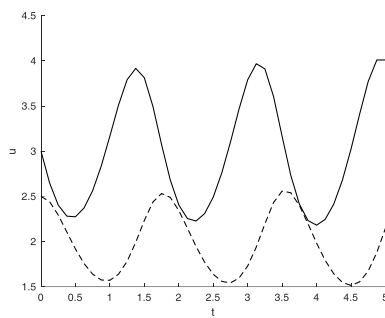
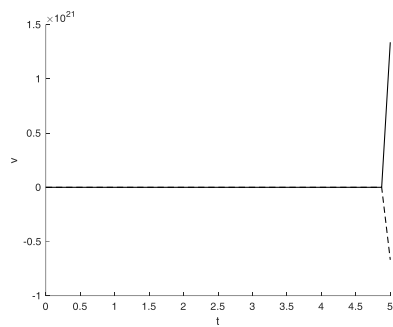
```
function wffcszjf
a=0;b=5;h=1/64;u=[3,1];
t=a:h:b;t=t';
E=codeivp_euler_ruler(@f,[a,b],h,u);
ME=codeivp_modified_euler_rule(@f,[a,b],h,u);
RK=codeivp_rk4_rule(@f,[a,b],h,u);
disp(['节点', '欧拉法 x(t)', '欧拉法 y(t)']);
[t,RK(:,2:3),E(:,2:3),ME(:,2:3)]
save('exp15194694_9.mat','E','ME','RK')
figure('color','white');
hold on;
plot(t,E(:,2),'-k','linewidth',1);
plot(t,E(:,3),'--k','linewidth',1);
xlabel('t'); ylabel('v');
hold off;
```

```
figure('color','white');
hold on;
plot(t,ME(:,2),'-k','linewidth',1);
plot(t,ME(:,3),'--k','linewidth',1);
xlabel('t');ylabel('u');
hold off;
figure('color','white');
hold on;
plot(t,RK(:,2),'-k','linewidth',1);
plot(t,RK(:,3),'--k','linewidth',1);
xlabel('t');ylabel('u');
title(['RK 法结果']);
hold off;
function dudt=f(t,v)
dudt=[4.*v(1)-2.*v(1).*v(2),v(1).*v(2)-
3*v(2)];
```

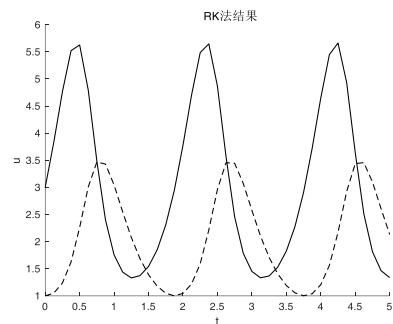
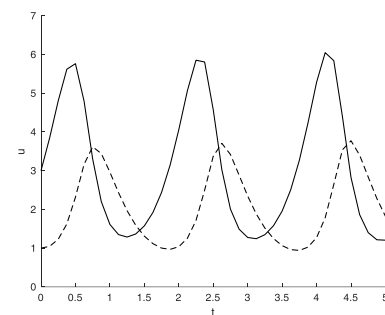
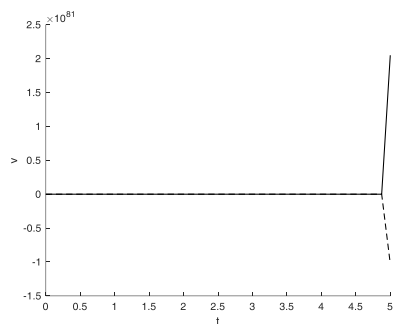
五、实验结果（包含图表） $h = 1/8, y(0) = 5$ 时



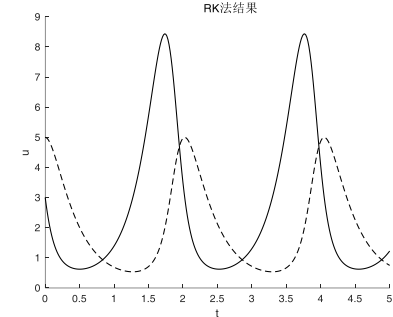
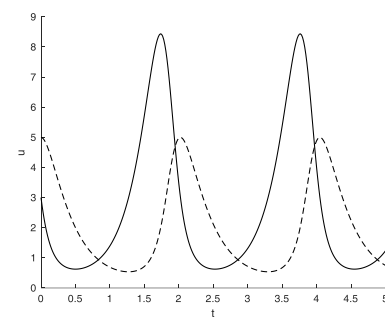
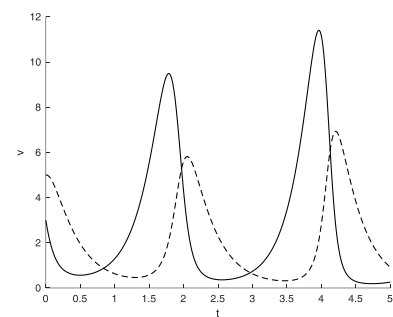
$h = 1/8, y(0) = 2.5$ 时



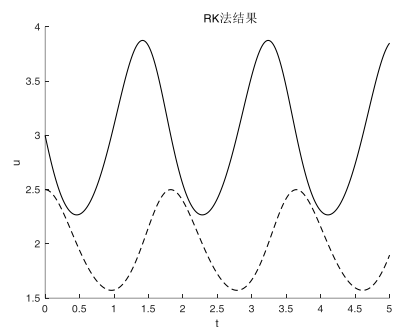
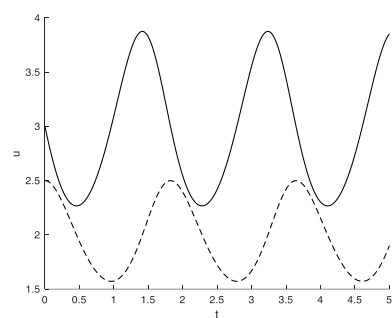
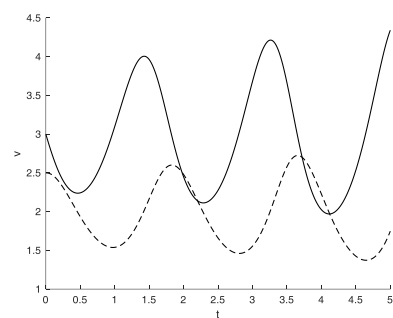
$h = 1/8, y(0) = 1$ 时



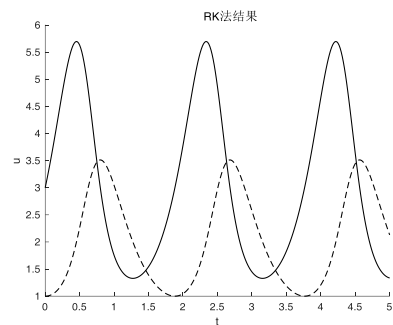
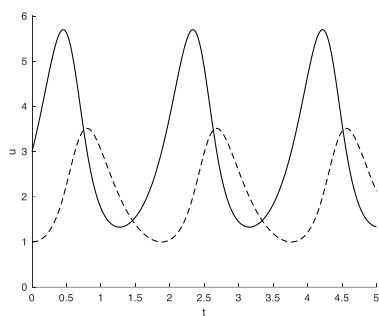
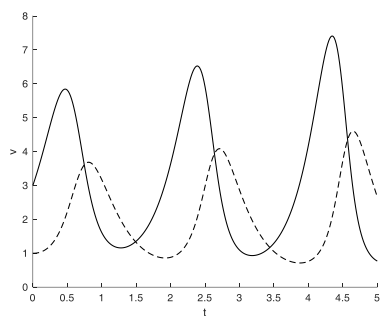
$h = 1/64, y(0) = 5$ 时



$h = 1/64, y(0) = 2.5$ 时



$h = 1/64, y(0) = 1$ 时



可见，欧拉法、改进欧拉法、RK 法的效果是逐级递增的。

六、实验结果分析（实验总结、心得体会）

通过这次实验，我熟悉了 Euler 法、改进 Euler 法、四阶 RK 法，并掌握了如何运用他们求数值解。

注：如果报告超过 1 页，需双面打印。