

实验名称： Euler 法

实验目的与要求：

运用 Euler 法和改进的 Euler 法处理一阶微分方程初值问题

实验内容：

P10 习题 1. 用 Euler 法和改进的 euler 法求 $u' = -5u$ ($0 \leq t \leq 1$), $u(0)=1$ 的数值解, 步长 $h=0.1, 0.01$; 并比较两个算法的精度

实验环境与器材：

Win10+MATLAB R2016a

实验过程（步骤）或程序代码：

euler1.m

```
function [t,u]=euler1(inter,u0,n)
t(1)=inter(1);u(1)=u0;
h=(inter(2)-inter(1))/n;
for i=1:n
    t(i+1)=t(i)+h;
    u(i+1)=u(i)+h*f(t(i),u(i));
end
plot(t,u)
hold on,

for i=1:n
    t(i+1)=t(i)+h;
    u(i+1)=u(i)+(h/2)*(f(t(i),u(i))+f(t(i+1),u(i+1)));
end
plot(t,u)
```

%Euler法

```
>> euler1([0,1],1,10)
```

ans =

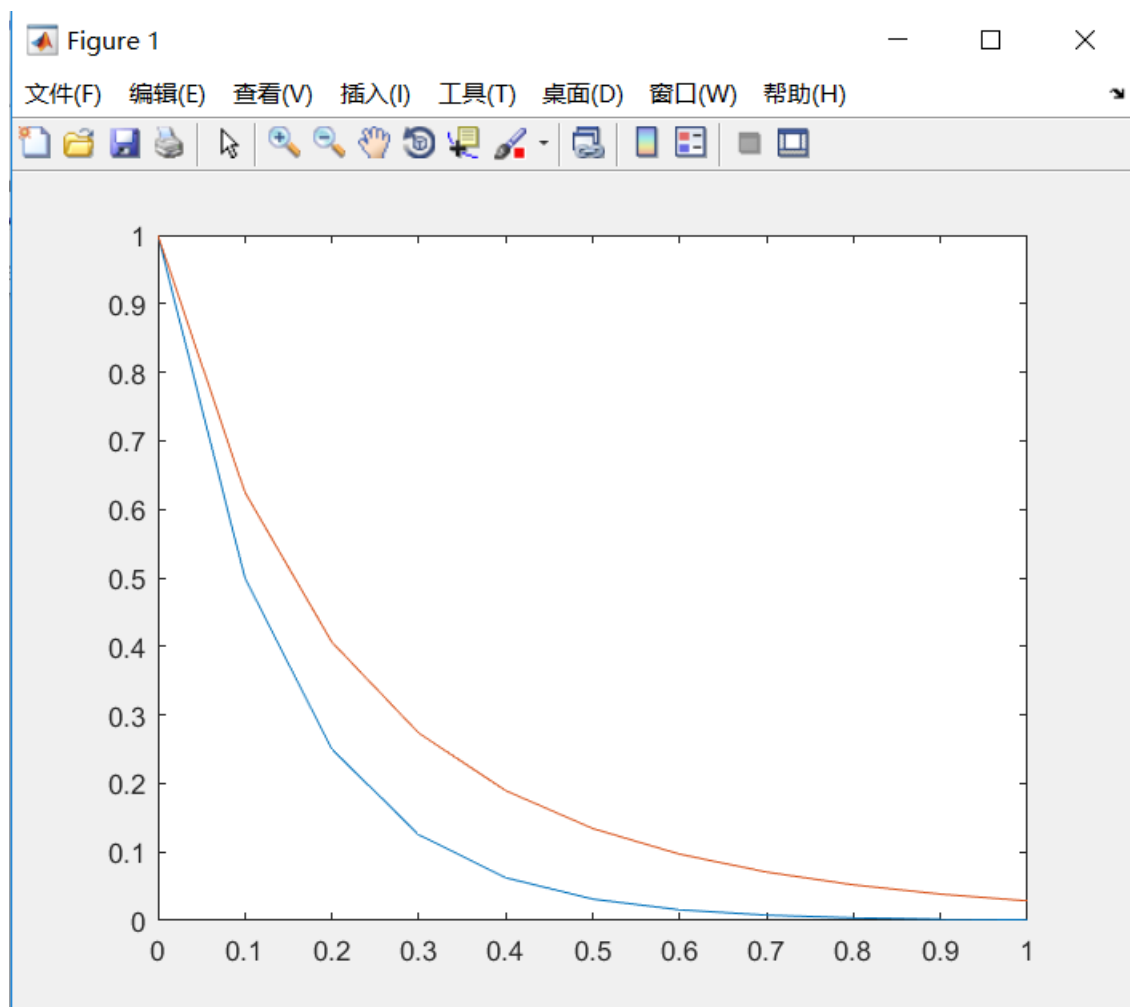
1 至 8 列

0 0.1000 0.2000 0.3000 0.4000 0.5000 0.6000

0.7000

9 至 11 列

0.8000 0.9000 1.0000



```
%改进后的Euler法
```

```
>> euler1([0,1],1,100)
```

```
ans =
```

1 至 8 列

0	0.0100	0.0200	0.0300	0.0400	0.0500	0.0600
---	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.0700

9 至 16 列

0.0800	0.0900	0.1000	0.1100	0.1200	0.1300	0.1400
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.1500

17 至 24 列

0.1600	0.1700	0.1800	0.1900	0.2000	0.2100	0.2200
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.2300

25 至 32 列

0.2400	0.2500	0.2600	0.2700	0.2800	0.2900	0.3000
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.3100

33 至 40 列

0.3200	0.3300	0.3400	0.3500	0.3600	0.3700	0.3800
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.3900

41 至 48 列

0.4000	0.4100	0.4200	0.4300	0.4400	0.4500	0.4600
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.4700

49 至 56 列

0.4800	0.4900	0.5000	0.5100	0.5200	0.5300	0.5400
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.5500

57 至 64 列

0.5600	0.5700	0.5800	0.5900	0.6000	0.6100	0.6200
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.6300

65 至 72 列

0.6400	0.6500	0.6600	0.6700	0.6800	0.6900	0.7000
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.7100

73 至 80 列

0.7200	0.7300	0.7400	0.7500	0.7600	0.7700	0.7800
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.7900

81 至 88 列

0.8000	0.8100	0.8200	0.8300	0.8400	0.8500	0.8600
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.8700

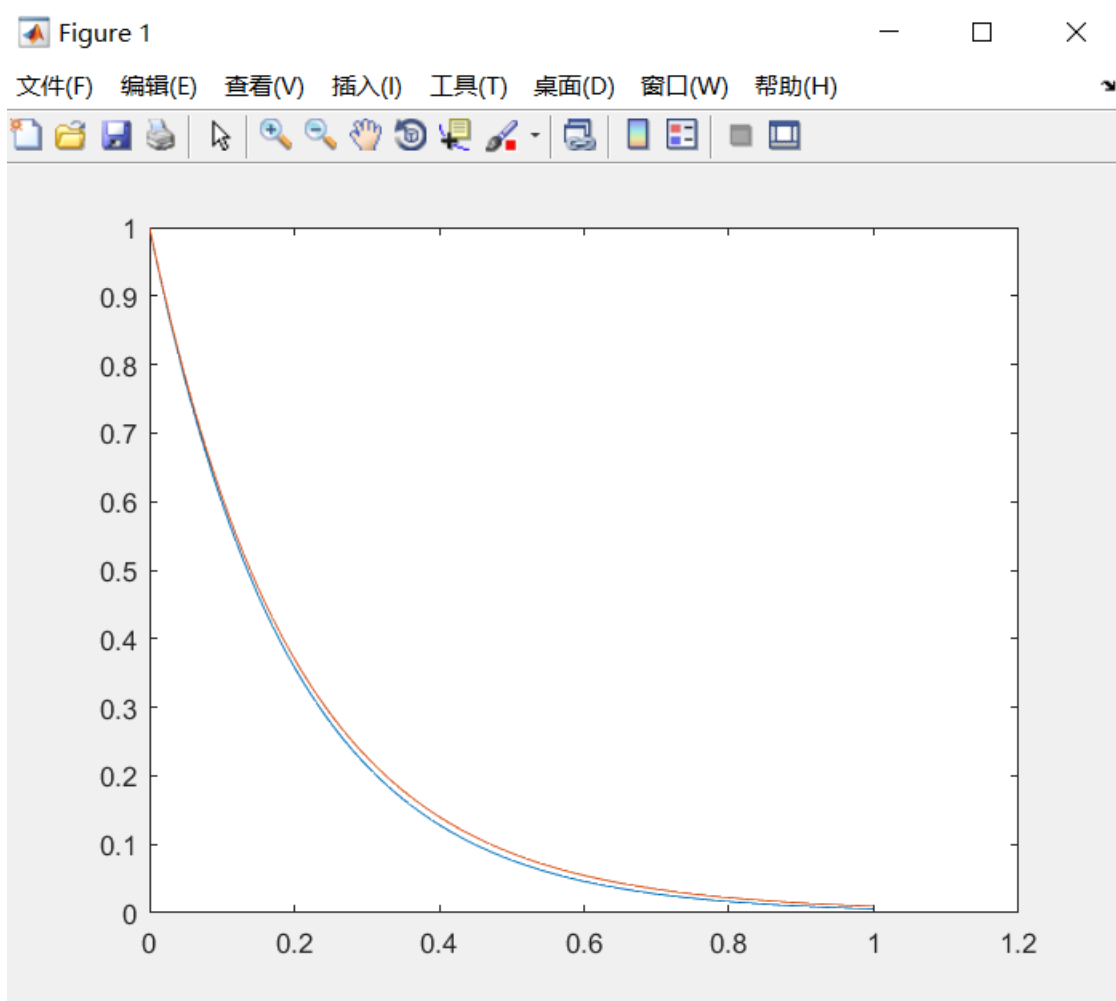
89 至 96 列

0.8800	0.8900	0.9000	0.9100	0.9200	0.9300	0.9400
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

0.9500

97 至 101 列

0.9600	0.9700	0.9800	0.9900	1.0000
--------	--------	--------	--------	--------



实验结果与分析:

成 绩:

教师签名:

月 日