

数值分析实践报告（三）

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：算法的数值稳定性实验

二、实验目的：实验并分析不同算法设计对数值稳定性的影响

三、实验内容：P41 练习 3.1(4)(5) 要求：（1）初值必须使用 4 位有效数字近似值；（2）对两种初值和两种迭代格式进行分析，哪种稳定？为什么稳定？

四、程序设计

```
function lint
a=0.05;
A=ldd1(a)';
B=ldd2(a)';
a=15;
C=ldd1(a)';
D=ldd2(a)';
save('exp15194694_3.mat','A','B','C','D')

function A=ldd1(a)
I0=str2num(num2str(log((a+1)/a),4));
A=zeros(10,2);A(1,1)=1;A(1,2)=-a*I0+1;
for i=1:9
    A(i+1,1)=i+1;
    A(i+1,2)=-a*A(i,2)+1/(i+1);
end
A=[0,I0;A];
```

```
function B=ldd2(a)
B=zeros(10,2);
B(10,1)=10;
B(10,2)=str2num(num2str(
(1/((a+1)*11)+1/(a*11))/2,4));
for i=10:-1:2
    B(i-1,1)=i-1;
    B(i-1,2)=(-B(i,2)+1/i)/a;
end
I0=(-B(1,2)+1)/a;
B=[0,I0;B];
```

五、实验结果（包含图表）

序号	$a=0.05$		$a=15$	
	迭代（3.38）	迭代（3.39）	迭代（3.38）	迭代（3.39）
I_1	0.8478	-4.3912e+011	0.0319	0.0319
I_2	0.4576	2.1956e+010	0.0215	0.0212
I_3	0.3105	-1.0978e+009	0.0108	0.0158
I_4	0.2345	5.4890e+007	0.0875	0.0126
I_5	0.1883	-2.7445e+006	-1.1125	0.0105
I_6	0.1573	1.3723e+005	16.8542	0.0090
I_7	0.1350	-6.8611e+003	-252.6696	0.0079
I_8	0.1183	343.1822	3.7902e+003	0.0070
I_9	0.1052	-17.0480	-5.6852e+004	0.0063
I_{10}	0.0947	0.9524	8.5279e+005	0.0059

六、实验结果分析（实验总结、心得体会）

$a<1$ 时迭代法 3.38 稳定，而 3.39 不稳定，因为此时乘 a 不放大误差，而乘 $1/a$ 会放大误差。

$a>1$ 时迭代法 3.38 不稳定，而 3.39 稳定，因为此时乘 $1/a$ 不放大误差，而乘 a 会放大误差。

在本次实验中，我学会了通过 MATLAB 运用迭代法求数值积分，并根据结果分析了不同迭代法在不同情况下的数值稳定性，深化了对概念的理解。

注：如果报告超过 1 页，需双面打印。