**【例8-35】**计算ln2的近似值，要求误差不超过0.0001。

解：

方法1 在展开式：



中，设*x*=1，得



为了保证误差不超过，须取n＝10000项进行计算。这样做计算量太大了，我们必须用收敛较快的级数代替它。

**方法2**在的展开式中将*x*换成，得：



两式相减，得到不含偶次幂的展开式：



令，得

。

如果取前四项的和作为ln2的近似值，其误差



。

于是有

。

用MatLab创建函数ln2js1.m文件实现方法1对ln2进行近似，函数ln2js2.m文件实现方法2对ln2进行近似，n代表泰勒展开阶数。

functionzhi=ln2js1(n)

syms x s t

t=log(1+x);

s=taylor(t,n);

x=1;

zhi=eval(s);

functionzhi=ln2js2(n)

syms x s t

t=log((1+x)/(1-x));

s=taylor(t,n);

x=1/3;

zhi=eval(s);

在MatLab命令窗口输入

format long

ln2js1(5)

ln2js1(10)

ln2js1(50)

ln2js1(1000)

log(2)

ln2js2(5)

ln2js2(10)

ln2js2(50)

执行结果比较如下:

ln2的准确值为:0.69314718055995

表8-4近似值表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n  方法 | 5 | 10 | 50 | 10000 |
| 方法1 | 0.58333333333333 | 0.74563492063492 | 0.70324716057592 | 0.69319718305996 |
| 方法2 | 0.69135802469136 | 0.69314604739083 | 0.69314718055995 |  |

观察以上数据得知：方法2收敛速度比方法1快得多，因此在近似计算中应恰当地选取近似公式，保证收敛的同时，注意收敛的速度。