```
% exp1_1.m --- 算法的数值稳定性实验
%  见  P1  例 1  求积分
%                                  I(n) = exp(-1)*int( x^n*exp(x),0,1 )

function try_stable
global n                %  定义全局变量  n ,见后自定义函数  f  中的参量
N = 20;                  %  计算  N  个值

%-------------------------------------------
% [算法 1]  用递推公式
%                                  I(k) = 1 - k*I(k-1)
%  取初值                          I0=1-exp(-1)    (约有 15 位有效数字)
% [注]  如果取  I0 = 0.6321,结果同书  P2  表 1-1,这里初值更精确

I0 = 1-exp(-1);              %  初值
I = zeros(N,1);              %  创建  N x 1  矩阵(即列向量),元素全为零
I(1) = 1-I0;
for k = 2:N
    I(k) = 1 - k*I(k-1);
end
%-------------------------------------------
% [算法 2]  用递推公式
%                                  I(k-1) = ( 1 - I(k) ) / k
%  取初值                          II(N) = 0 (参见  P5  例 3)

II = zeros(N,1);
II(N) = 0;
for k = N:-1:2
    II(k-1) = ( 1 - II(k) ) / k;
end
%-------------------------------------------
%    调用  matlab  高精度数值积分命令  quadl  计算以便比较
%    [注]  该命令以后学习,你现在可模仿使用

III = zeros(N,1);
e_1 = exp(-1);
for k = 1:N
    n = k;                                  %  给函数  f  中的参量  n  赋值
    III(k) = e_1 * quadl(@f,0,1);        %  求函数  f  在[0,1]上的定积分
end
%-------------------------------------------
%  显示计算结果
clc     %  清命令窗
fprintf('\n                    算法 1 结果              算法 2 结果                  精确值')
```

```
for k = 1:N,
      fprintf('\nI(%2.0f)    %17.7f      %17.7f      %17.7f',k,I(k),II(k),III(k))
end
% [注]   这里所谓的精确值是指计算显示的数字全是有效数字
%-------------------------------------------
function y = f(x)                % 定义函数
global n                           % 参量 n 为全局变量
y = x.^n.*exp(x);                % ★注意:这里一定要 '点' 运算
return
%-------------------------------------------


% ********      思考题      ********
% 通过上述结果,说明了什么?
% 是不是公式是对的,程序是对的,计算的结果一定是可靠的?
% 造成这种现象的原因是什么? 如何从理论上加以分析?

% ********    你的实验    ********

% 【实验一】    二次方程求根( 见 P8 例 6 )
% 编写二次方程求根的数值稳定的算法

% ★【实验二】    P11 实验课题(一)
% [说明] 你可模仿该程序来做实验,你只要把下面程序复制为新的 M-文件,
%              去掉开头的 % (参见菜单 Text 中的 Ctrl_T 与 Ctrl_R 命令)
%              再把 '?' 部分改写正确就是一个完整的程序


% myexp1_1.m ---  算法的数值稳定性实验
% 见 P11 实验课题(一)
%
% function try_stable
% global n a
% N = 20;                          % 计算 N 个值
% a = ?;
% %-------------------------------------------
% % [方案 I] 用递推公式
% %                I(k) =    - a*I(k-1) + 1/k
%
% I0 = ?;                          % 初值
% I = zeros(N,1);                % 创建 N x 1 矩阵(即列向量),元素全为零
% I(1) = ?;
% for k = 2:N
%         I(k) = ?;
```

```
% end
% %-----------------------------------------
% % [方案 II]  用递推公式
% %                  I(k-1) = ( - I(k) + 1/k ) / a
%
% II = zeros(N,1);
% if a >= N/(N+1)
%         II(N) = ?;
% else
%         II(N) = ?;
% end
% for k = N:-1:2
%         II(k-1) =    ?;
% end
% %-----------------------------------------
% %    调用  matlab  高精度数值积分命令  quadl  计算以便比较
%
% III = zeros(N,1);
% for k = 1:N
%         n = k;
%         III(k) = quadl(@f,0,1);
% end
% %-----------------------------------------
% %  显示计算结果
%
% clc
% fprintf('\n                          方案 I 结果                  方案 II 结果                  精确值')
% for k = 1:N,
%         fprintf('\nI(%2.0f)    %17.7f      %17.7f      %17.7f',k,I(k),II(k),III(k))
% end
% %-----------------------------------------
% function y = f(x)                %  定义函数
% global n a                         %  参量  n  为全局变量
% y = ?;                               %  ★注意:这里一定要  '点'  运算
% return
% %-----------------------------------------
```