习题 2.2

编程实现阻尼牛顿法。要求：(a)设定阻尼因子的初始值 λ_0 及解的误差阈值 ε；(b)阻尼因子 λ 用逐次折半法更新；(c)打印每个迭代步的最终 λ 值及近似解。用所编程序求解：

(1) $x^3-x-1=0$，取 $x_0=0.6$；

(2) $-x^3+5x=0$，取 $x_0=1.2$.

分析：

设定阻尼因子初值 $\lambda_0=1$，更新采用逐次折半法，误差阈值 $\varepsilon=1e-4$。阻尼牛顿法需要对原函数进行求导，我没有采用 matlab 自带的求导函数，而是采用手动求导。

实验结果：

(1) $x_0=0.6$, $\lambda_0=1$;

$x_1=1.1406$, $\lambda_1=0.0156$;

$x_2=1.3668$, $\lambda_2=1$;

$x_3=1.3263$, $\lambda_3=1$;

$x_4=1.3247$, $\lambda_4=1$.

最终解 x=1.3247.

(2) $x_0=1.2$, $\lambda_0=1$;

$x_1=-1.9412$, $\lambda_1=0.25$;

$x_2=-2.3205$, $\lambda_2=1$;

x_3=-2.2405，λ_3=1;

x_4=-2.2361，λ_4=1;

x_5=-2.2361，λ_5=1

最终解 x=-2.2361.

实验结论：阻尼牛顿法改进了牛顿法因初始值 x_0 与准确解偏离太远可能造成的发散。本实验中，λ均只在第一步迭代中有折半运算，其后都未进入折半循环，减少了总体计算次数，这是一个好结果。

实验心得：学会了在 matlab 中定义和调用函数。