要求：转换成 Jupyter 文档，按自己的期望有条件选做

1 内容

写出一下算法的函数实现：

1. 二分法
2. 牛顿法
3. 割线法

2 练习

1. 用以上函数求解如下非线性方程

   (1)$x^3 - 2x - 5 = 0(x_0 \approx 2)$

   (2)$sinx - 0.25x^2 = 0(x_0 \approx 2)$

   (3)$x - e^{-x} = 0(x_0 \approx 0.5)$

   (4)$x^3 - 5sinx + 2 = 0(x_0 \approx -2)$

2. 分别用二分法牛顿法割线法求解如下非线性方程

   (1)$x^3 - x - 1 = 0$ 在区间 $[1, 2]$ 内的根;

   (2)$x - cosx = 0$ 在区间 $(0, \frac{\pi}{2})$ 内的根

   (3)$x - lnx = 2$ 在区间 $(2, +\infty)$ 的根

3. 计算方程

$$\sum_{k=1}^{10} ke^{-coskx} sinkx = 2$$

   在区间 $[-10, 10]$ 中的所有根.

3 作业

1. 不动点迭代
   实验目的：掌握循环语句和迭代算法编程
   实验内容：绘制函数 $x-4+2^x=0$ 在区间 $[-4,4]$ 内的图形，然后用如下迭代格式

$$x_{k+1}=\frac{ln(4-x_k)}{ln2}$$

   ，近似求解该非线性方程在 $x_0=1.5$ 附近的根。

2. 不动点迭代
   实验目的：理解重根对牛顿法收敛速度的影响。
   实验内容：考虑方程 $x^4-4x^2+4=0,\sqrt{2}$ 为其二重根。用如下三种迭代格式求解, 为使数值解具有 10 位有效数字，迭代法所需迭代次数
   (1)$x_{k+1}=x_k-\frac{x_k^2-2}{4x_k}$
   (2)$x_{k+1}=x_k-\frac{x_k^2-2}{2x_k}$
   (3)$x_{k+1}=x_k-\frac{x_k(x_k^2-2)}{x_k^2+2}$

3. 不动点迭代
   实验目的：对比分析不同的不动点迭代的收敛速度
   实验内容：分别用牛顿，单点割线法和双点割线法求解非线性方程 $11x^{11}-1=0$ 在 $x_0=1$ 附近的根。要求精确到小数点后三位有效数字.

4. 不动点迭代
   实验目的：非线性方程不动点迭代的局部收敛性。
   实验内容：考虑方程 $(x^2-0.2)e^{-0.5x}=0$,
   (1) 分别取初值 $x_0=-0.01$ 和 $x_0=-0.03$，用牛顿法求解该方程。
   (2) 分别取初值 $x_0=-0.01$ 和 $x_0=-0.03$，用牛顿下山法求解该方程。