



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

实验成绩

实验报告

课程名称: 数值逼近

实验项目: 误差分析

所在院系: 信息与计算科学

学生姓名: 葛煜龙

学生学号: 1201200206

授课学期: 22 秋

完成时间: 2022.9.24

1 习题一 舍入误差 ϵ

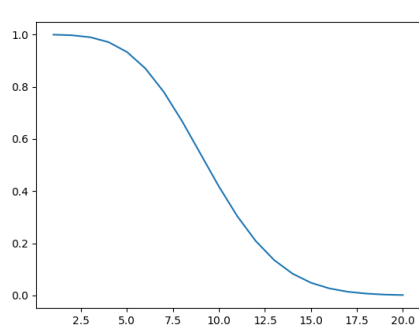
1. 最终计算得到的 $f(x)$ 结果为 0。出现该结果是由于在计算过程中，计算机位数长度的限制。 $10^{-16} + 1$ 在计算机内四舍五入为 1，再减 1 变为 0。

2.

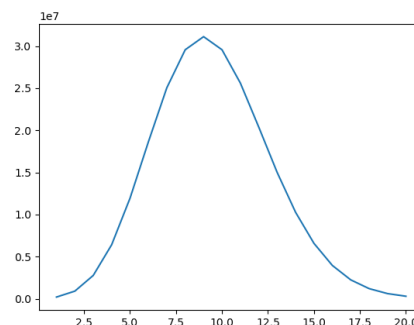
```
for n in range(101, 0, -1):
    if (0.5 + 2 ** (-n)) > 0.5:
        print(n)
        break
```

最终输出结果为 $n = 53$ 。

2 习题二 逼近指数函数



(a) $x = 10$



(b) $x = -10$

图 1: 相对误差

1. $x = 10$ 时相对误差逐渐下降，到 $N = 20$ 之后误差趋于稳定。
2. $x = -10$ 时相对误差出现了波峰，直到 $N = 20$ 之后误差才趋于稳定，说明此逼近算法不够稳定。
3. 可以采用插值算法对函数进行逼近。

3 习题三 计算积分

利用分部积分，可以得到

$$\begin{aligned}
 I_n &= \left[x e^x \Big|_0^1 - \int_0^1 n x^{n-1} e^x dx \right] \\
 &= \left[e^1 - n \int_0^1 x^{n-1} e^x dx \right] \\
 &= e - n I_{n-1}
 \end{aligned} \tag{1}$$

此即为递推公式。

以 $I_0 = e - 1$ 为初始值，由递推公式可得 $I_{20} = -129.26370813285942$ 。