

计算物理第三次作业

1. **数值积分** 利用梯形法则、辛普森法则以及 Gauss-Legendre 方法，给出下面积分的数值结果：

$$\int_1^{100} \frac{e^{-x}}{x} dx \quad (1)$$

其中梯形法则、辛普森法的格点数分别取为 10, 100, 1000 (格点包括左右端点)。Gauss-Legendre 方法格点数为 10, 100, Gauss-Legendre 节点和权重因子可以查阅文献或者调用已有的库函数，不用推算。

注：要求程序输出，并在答案文档中写出这几种情况下的计算结果，至少保留五位有效数字。

2. **方程求根** (a) 利用二分法、牛顿-Raphson 法以及割线法，求解方程

$$x - 2 \sin x = 0 \quad (2)$$

的正根，要求求解结果的精度为 10^{-5} ，请在各方法中选择适当的量来表示精度。

对于二分法，选取初始区间为 $[1.5, 2]$ ；

对于牛顿法，选取初始点 $x_0 = 1.5$ ；

对于割线法，选取初始点为 $x_0 = 1.5$ 以及第一次牛顿法迭代后的点 x_1 。

给出一张表，列出第 i 次迭代时二分法的区间 $[a, b]$ ，牛顿法和割线法的迭代值 x_i (请让程序也输出这些值)，指出各方法在第几次迭代时误差达到精度要求。

(b) 求解方程

$$x^2 - 4x \sin x + (2 \sin x)^2 = 0 \quad (3)$$

上述三种方法是否都还适用？对于适用的方法进行求解，要求同 (a)。