

计算物理第四次作业

白博臣 2022141220036

Problem 1:

对题目中给定参数的二次方程进行求解，我们采用使用 `sympy` 库符号运算解出来的解作为精确解，而采用公式法计算出来的解作为粗略解，之后对两个解的误差对比。

代码如下：

```
1 import numpy as np
2 from sympy import symbols, Eq, solve
3
4 # 定义符号变量
5 x_sym = symbols('x')
6 a = np.float32(1.22)
7 b = np.float32(3.34)
8 c = np.float32(2.28)
9
10 # 定义方程
11 equation = Eq(a * x_sym ** 2 + b * x_sym + c, 0)
12
13 # 符号解
14 symbolic_solution = solve(equation, x_sym)
15 symbolic_solution_1 = symbolic_solution[0]
16 symbolic_solution_2 = symbolic_solution[1]
17 print("Symbolic solutions:", symbolic_solution_1, symbolic_solution_2)
18
19 # 数值解
20 # numerical_solution = np.roots([a, b, c])
21 # print("Numerical solutions:", numerical_solution)
22 # 计算判别式
23 r = np.float32(np.sqrt(np.float32(b ** 2.0) - np.float32(4.0 * a * c)))
24
25 # 计算数值解
26 x_1 = (-b + r) / (2.0 * a)
27 x_2 = (-b - r) / (2.0 * a)
28
29 numerical_solution_1 = np.float32(x_2)
30 numerical_solution_2 = np.float32(x_1)
31
32 print("Numerical solutions:", numerical_solution_1, numerical_solution_2)
```

```

33
34 # 对比误差
35 cancellation_error_1 = abs(symbolic_solution_1 - numerical_solution_1)
   / abs(symbolic_solution_1)
36 cancellation_error_2 = abs(symbolic_solution_2 - numerical_solution_2)
   / abs(symbolic_solution_2)
37 print('两个根的计算相对误差:
   ', cancellation_error_1 * 100, cancellation_error_2 * 100)

```

输出的结果为:

```

Symbolic solutions: -1.43888420721889 -1.29882057625894
Numerical solutions: -1.4388847 -1.29882
两个根的计算相对误差:  3.66873535457943e-5  4.29228362225167e-5

```

Problem 2

只需要改变本周 Hw4 的参数即可，其余大体相同。

