

# 课题组组会-练习 1

楼嘉霖

苏州大学数学科学学院

2023 年 9 月 28 日

1. 对带源项的扩散方程  $u_t = u_{xx} + \pi^2 \sin(\pi x), x \in [0, 1], t \geq 0$ , 满足以下初始条件  $u(x, 0) = x^2 - x$ , 及边界条件  $u(0, t) = u(1, t) = 0$ 。其中

$$u_0(x) = \sin(2\pi x)$$

(1) 求该方程的解析稳态解。

(2) 使用 FOHS 引入辅助变量, 将上述方程改写成双曲方程组, 考虑均匀网格 (单元数: 8, 16, 32, 64, ...), 时间离散方式使用显式欧拉格式, 空间离散使用 DG(P0)+DG(P0) 格式, 求解稳态解, 并于 (1) 中的解析解进行对比, 测试原始变量  $u$  和它在  $x$  方向的导数的空间精度。

(3) 将时间离散格式改为 BDF1, 使用 Jacobi 迭代法重新对以上方法进行求解, 并与显式方法进行对比。