

# CFD–HW14 (2021-06-11)

THz@PKU

## 1 笔头作业

(A). 考虑圆环区域  $\Omega_p = \{(x, y) : 0 < R_0 < r = \sqrt{x^2 + y^2} < R_2\}$  上求解二维不可压缩Navier-Stokes方程的涡流函数公式. 在圆环的边界上流体速度为0. 给出显式其(截断误差意义下二阶精度)有限差分或有限体积离散, 并给定局部涡边界条件.

(B). 考虑

$$u_t + au_x = \nu u_{xx}, \quad u(x, 0) = u_0(x),$$

其中 $a$ 和 $\nu > 0$ 是常数. 利用紧致(Compact)有限差分<sup>1</sup>在空间方向离散, 显式或隐式Euler时间离散, 给出空间高阶(至少四阶)紧致有限差分格式. 是否可以分析其线性稳定性?

P.C. Chu and C.W. Fan, A three-point combined compact difference scheme, J. Comput. Phys., 140(1998), 370-399.

---

<sup>1</sup>S.K. Lele, Compact finite difference schemes with spectral-like resolution, J. Comput. Phys., 103(1992), 16-42.