# 计算流体力学

# 第二次作业

王煜沣

2200011013

2025.3

## 数理算法原理

题目要求构造差分格式，在均匀网格上，针对一阶导数和二阶导数，各构造两种不同阶数的差分格式。要求为差分格式的模板不超过4个网格点。

本课程讲授了四种差分形式构造方法，分别为：待定系数法（Taylor展开方法）、多项式方法、积分方法、有限体积法。题目中没有给出控制方程的具体形式，因此，无法通过积分方法、有限体积法构造差分格式。所以本题在待定系数法、多项式方法中选用待定系数法构造差分格式

待定系数法（Taylor展开方法）：

选取构造差分：

假设

应满足方程

解得

精度：

算式为四阶精度

假设

应满足方程

解得

精度：

算式为二阶精度

选取构造差分：

假设

应满足方程

解得

精度

算式为二阶精度

假设

应满足方程

解得

精度

算式为二阶精度。

## 代码生成与调试

所生成的代码见’homework.py’文件。

数值验证格式的精度：

此处采用事后验证方法验证格式精度。对于一串网格点序列，分别用一倍步长和q倍步长计算该网格点出差分格式的结果，得到和，设真实值为，则数值格式的格式精度为

其中,具体求解见代码。

## 结果讨论和物理解释

舍入误差和截断误差的规律：

单精度和双精度的影响：