

1. (30 points) 分析用 FTFS、FTBS、FTCS 和 BTCS 格式离散线性对流方程的稳定性.

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} + a \frac{\partial u}{\partial x} = 0, x \in \mathbb{R}, t > 0 \\ u(x, 0) = g(x), x \in \mathbb{R} \end{cases}$$

2. (70 points) 分析用 FTCS、BTCS 和 Richardson 格式离散扩散方程的稳定性

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, x \in \mathbb{R}, t > 0 \\ u(x, 0) = g(x), x \in \mathbb{R} \end{cases}$$