

**POSGRADO EN CIENCIAS MATEMÁTICAS, UNAM
MODELACIÓN MATEMÁTICA DEL OCÉANO Y LA ATMÓSFERA
SEMESTRE 2024 - 2
TAREA 1**

PROFESOR: DR. GERARDO HERNÁNDEZ DUEÑAS

Para entregar : Lunes, 26 de febrero, 2024.

Se darán solo créditos parciales a respuestas que no incluyan detalles

Problema 1: Considera la ecuación de transporte lineal

$$\partial_t \theta + c \partial_x \theta = 0,$$

con c constante. Determina los coeficientes $\alpha_{-2}, \alpha_{-1}, \alpha_0$ tal que

$$\partial_x \theta(x, t) = c_{-2} \theta(x - 2\Delta x, t) + c_{-1} \theta(x - \Delta x, t) + c_0 \theta(x, t) + O(\Delta x^2)$$

nos da la mejor aproximación sobre la plantilla x_{i-2}, x_{i-1}, x_i .

Problema 2: Considera la aproximación forward Euler en el tiempo

$$\partial_t \theta(x, t) \approx \frac{\theta(x, t + \Delta t) - \theta(x, t)}{\Delta t}.$$

El esquema resultante

$$\frac{\theta_i^{(n+1)} - \theta_i^{(n)}}{\Delta t} = c_{-2} \theta_{i-2}^{(n)} + c_{-1} \theta_{i-1}^{(n)} + c_0 \theta_i^{(n)}$$

es la aproximación de primer orden en el tiempo para el esquema Beam-Warming. Aplica el análisis de estabilidad de von Neumann a este esquema.