

1. Similitud y escalas

Un fabricante de automóviles desea reducir la fuerza de arrastre en un nuevo modelo cambiando su diseño. Para lograr esto, construye un modelo a escala de un sexto y lo coloca en un túnel de viento. ¿Qué tan rápido debe viajar el aire en el túnel de viento para simular el flujo a 60 km/h en la carretera?

2. Aguas poco profundas

En la aproximación de aguas poco profundas podemos definir h la altura de la superficie del agua. Además consideramos que el problema es en una dimensión, lo que nos permite obtener a partir de las ecuaciones de incompresibilidad y las ecuaciones de Euler, las ecuaciones siguientes

$$\begin{aligned}\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial uh}{\partial x} &= 0 \\ \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x} &= 0\end{aligned}$$

con g la constante de gravitación.

- a/ Encontrar las simetrías del problema.
- b/ Deducir las nuevas ecuaciones asociadas a una solución autosimilar.
- c/ Obtener una solución de estas ecuaciones.

3. El problema de Rayleigh

Si consideramos un problema por lo cual la viscosidad es dominante, tenemos

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

Es una ecuación que encontramos en el caso de la formación de capas límite no estacionarias en una placa desplazada repentinamente. Queremos buscar una solución a este problema.

- a/ Encontrar las simetrías del problema.
- b/ Deducir las nuevas ecuaciones asociadas a una solución autosimilar.