

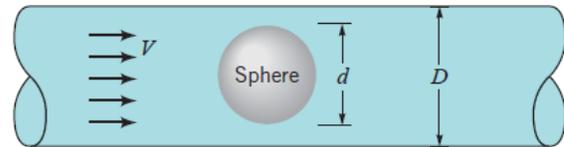
Auxiliar #8 – Análisis dimensional y capa límite

P1. Expresión de pérdida de carga.

La caída de presión ΔP para un flujo estacionario, incompresible y viscoso a través de una cañería horizontal depende del largo L , la velocidad promedio \bar{V} , la densidad y viscosidad del fluido, el diámetro de la tubería y la rugosidad e . Encuentre los grupos adimensionales que describan la pérdida de presión o carga.

P2. Fuerza de arrastre sobre una esfera.

Para determinar el arrastre sobre una esfera en una tubería, se realiza un experimento donde para $d = 2 \text{ cm}$, $D = 5 \text{ cm}$ y $V = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, se obtiene un arrastre de 0.15 N . Estimar el arrastre en una esfera que se encuentra dentro de una tubería de 1 m de diámetro con una velocidad de flujo de $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



P3. Flujo sobre una placa plana.

Se estudiará el arrastre generado por un flujo sobre una placa plana. Recordar que $\frac{u}{U} = f(y)$, donde u es el perfil de velocidad, U es la velocidad del flujo lejos de la placa, y la distancia vertical a la placa y f una función adecuada. Considere los casos $f(y) = \sin\left(\frac{\pi y}{2\delta}\right)$ y $f(y) = 2\left(\frac{y}{\delta}\right) - \left(\frac{y}{\delta}\right)^2$.

- Determine para ambos casos una expresión para $\delta^*(x)$.
- Determine para ambos casos una expresión para $\theta(x)$.
- Planteando la ecuación integral de momentum, encuentre una ecuación diferencial para $\delta(x)$ y resuélvala para ambas funciones dadas.
- Determine una expresión para τ_w en función de x , el coeficiente de fricción local c_f y total C_{Df} , considerando una placa de largo L .



- Sometimes science is more art than science.