

Profesor: Williams Calderón. **Auxiliares:** Pablo Castillo Quezada y Juan Pablo Romero Campos.

Auxiliar 7: Ecs de Navier Stokes, Flujo coutte y poiseu

ME3301 MECÁNICA DE FLUIDOS
PRIMAVERA 2016

11 de noviembre de 2016

Ecs de Navier Stokes en su forma vecorial:

$$\rho\left(\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + \vec{V} \cdot \nabla \vec{V}\right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 \vec{V} + \rho \vec{g} \quad (1)$$

Defnición de caudal en la dirección axial.

$$Q = \int_y \int_z u(x, y, z) dy dz \quad (2)$$

Velocidad media

$$v_m = Q/A \quad (3)$$

Esfuerzo decorte en cartecianas

$$\tau_w = \mu \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \quad (4)$$

Resulta importante para la ingeniera considerar la velocidad promedio de transporte en algun volumen de control, que est dada por:

$$Q_{SC} = \int_{CS} (\vec{V} \cdot \hat{n}) dA$$

$$V_{med} = \frac{Q}{A} = \frac{\int (\vec{V} \cdot \hat{n}) dA}{A}$$

$$\dot{W} = FV = Tw$$

$$h = u + \frac{p}{\rho}$$

P1. Pregunta 3 C2-2013

Una capa de aceite con espesor a y viscosidad μ_o flota en la superficie de una capa de agua de espesor b y viscosidad μ_w . Ambas capas estan contenidas entre dos placas grandes de espesor w ; laplaca inferiro esta fija y la superior se mueve con velocidad U en la direccion x segun la figura 2. Obtenga:

- La velocidad en la interfaz.
- El gasto volumetrico del aceite y el agua.

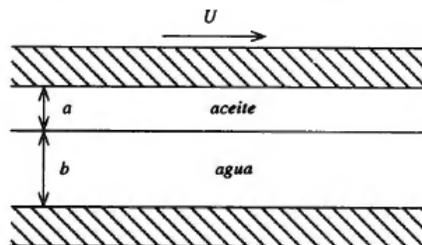


Figura 1: Placas

P2. Ejemplo 6.7 James A Fay.

Una bomba de fricción consta de un cilindro sólido de con diametro D y longitud w que gira en direccion a a las manecillas del reloj con una velocidad angular Ω dentro de un cilindro hueco coaxial de diametro $D+2h$, como se ilustra en la figura 1. El flujo de fluido que entra es obligado a circular en el sentido de las manecillas del reloj a traves de un circulo completo por la friccion con la superficie interior del cilindro en movimiento. Los conductos de flujo de entrada y de salida se encuentran separados mediante un diafragma que impide fugas de la parte de mayor presion p_s de la entrada p_e , esta diferencia de presion $\Delta p = p_s - p_e$ se mantiene gracias a la bomba.

Obtenga una expresi3n para:

- a) El gasto volumetrico Q que pasa atravez de la bomba.
- b) El torque que se le debe hacer al rotor para un funcionamiento estacionario.
- c) La potencia de salida de una bomba es $\dot{W}_s = p_s Q$ encuentre el valor que maxime esta potencia y calcule la eficiencia de la bomba.

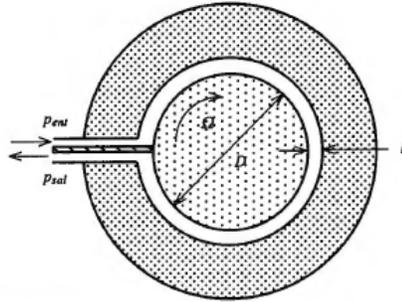


Figura 2: Bomba

P3. Pregunta 1 ejercicio 5

Sean dos cilindros concntricos de longitud unitaria en z , con radios R_{int} y R_{ext} , separados por una pellicula de aceite de viscosidad μ . El cilindro exterior gira con una velocidad angular ω_{int} en sentido horario, mientras que el exterior gira a una velocidad angular ω_{ext} en sentido antihorario. Determine para el fluido:

- a) El campo de presiones.
- b) La distribucion de Velocidades

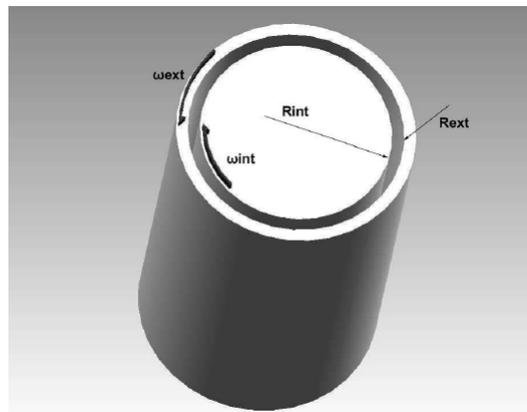


Figura 3: Cilindro