

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

Auxiliar: Preparación Ex

ME3301 MECÁNICA DE FLUIDOS
PRIMAVERA 2016

22 de diciembre de 2016

Ecs de Navier Stokes en su forma vecorial:

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

Definición 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 de corte en cartesianas

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

Resumen de ecuaciones de flujo compresible:

$$\begin{aligned} C_P/C_V &= \gamma \\ P &= \rho RT \\ \frac{\partial^2 P}{\partial t^2} &= \left(\frac{\partial P}{\partial \rho} \right)_s \nabla^2 P \\ \frac{\partial P}{\partial \rho} &= a^2 \end{aligned}$$

P1. Calcule la velocidad del sonido en (a) Aire y (b) Helio a $T = 300\text{K}$

Datos: $R_{\text{Aire}} = 287 \text{ J/Kg}$ y $C_{p\text{Aire}}/R_{\text{Aire}} = 3,5$.

$R_{\text{Helio}} = 2077 \text{ J/Kg}$ y $C_{p\text{Helio}}/R_{\text{Helio}} = 2,5$.

P2. Una onda de sonido en aire a presión atmosférica y 20°C de temperatura tiene un nivel de presión sonora de 20 dB. Calcule (a) la amplitud de presión y la amplitud de velocidad y la potencia por unidad de Área.

P3. Un túnel aerodinámico supersónico experimental es alineado con aire, que está almacenado en un tanque grande con una presión $P_s = 6\text{bar}$. Cuando se hace funcionar el túnel durante un breve tiempo, la presión en la sección de pruebas es $p_t = 0,5\text{bar}$. Calcule el número de Mach M_t en la sección de prueba.

P4. Obtenga una expresión para la velocidad del sonido a_m en una mezcla de agua con pequeñas burbujas de aire, donde las burbujas ocupan una fracción ϵ en volumen de la mezcla.

- P5.** Desde un deposito a otro los dos abiertos a la atmosfera se bombea aceite de propiedades μ , ρ mediante una bomba accionada por una banda transportadora cuya seccion se ve en la figura, las componentes de velocidad del fluido se encuentran completamente sobre el plano, las bandas se desplazan a una velocidad U llevandoce con ellas una pelicula de aceite de espesor h . Suponiendo que el espesor h es pequeno y que el largo de las bandas (L) es grande (es decir puede despreciar los efectos de las fronteras), calcule:
- El gradiente de presion $\frac{\partial P}{\partial x}$.
 - El caudal volumetrico Q . (Para ello asuma w como la prifundidad de las placas).
 - La potencia que se requiere para hacer funcionar la bomba

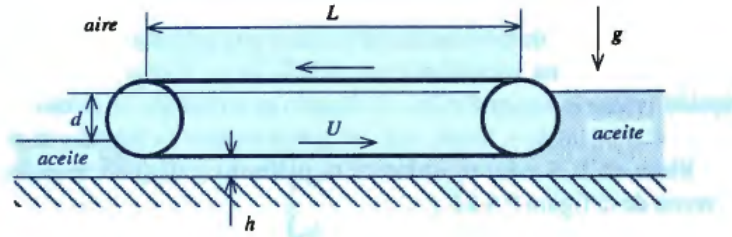


Figura 1: P5