

FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL

Trabajo Práctico N° 1

Flujo Completamente Desarrollado en Tubos de Sección Arbitraria.

Analogía con el Problema Térmico.

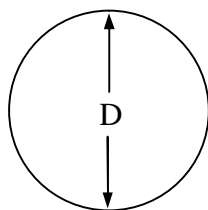
1) En base a la analogía existente entre los términos de la ecuación diferencial que corresponde al problema bidimensional de flujo de un fluido incompresible en la sección transversal de un tubo de sección arbitraria, que no varía a lo largo del eje axial, y la que describe el fenómeno de transferencia de calor estacionaria con fuente de calor por unidad de volumen:

$$\mu \left(\frac{\partial^2 v_3}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 v_3}{\partial x_2^2} \right) = \frac{\partial(P + \gamma h)}{\partial x_3} \quad \Rightarrow \quad K \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial x_2^2} \right) = -\rho\gamma,$$

obtener el perfil de velocidades en cada uno de los casos que se enumeran a continuación. En el caso (a), sección circular, comparar la solución numérica con la

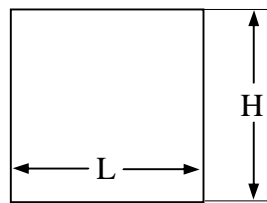
expresión analítica: $T(r) = \frac{1}{4} \frac{\rho\gamma}{K} (R^2 - r^2)$, donde r es la coordenada radial y $R=D/2$.

Tener en cuenta que la sección del caso (c) se trata de un triángulo equilátero.



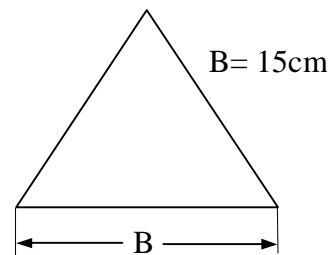
D= 10cm

(a)

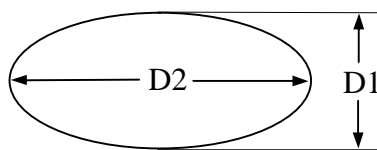


H= L= 20cm

(b)



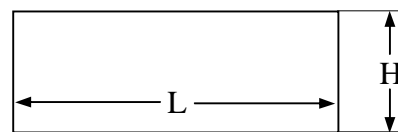
(c)



D1= 10cm

D2= 30cm

(d)



H= 20cm

L= 50cm

(e)

2) Evaluar las simetrías existentes en cada uno de las formas dadas para los tubos del problema 1). Luego escoger un caso y resolver el problema introduciendo tales condiciones. Comparar resultados con el caso original resuelto anteriormente.

3) Comparar las soluciones obtenidas en los casos (b) y (e), y en base a esto determinar las condiciones necesarias para considerar una situación de placas paralelas, es decir, encontrar un valor de H/L para el cual es correcto suponer flujo entre placas

paralelas($f = \frac{96}{Re}$).