Coloquios

Puntos teóricos

1. Cuales son los posibles perfiles de velocidad para un flujo de Couette-Poisseuille. De que dependen?.
2. Expresión del tensor de tensiones aparente. Como se vincula este tensor con la viscosidad?
3. Existen los gradientes de velocidades y las tensiones de corte en un flujo potencial? Si existen como se expresan?
4. Espesor de desplazamiento y de cantidad de movimiento en la capa límite: Expresión, Que representan? Cual es su utilidad?
5. Un cierto gas es alojado en un tanque. El fluido debe ser entregado a una instalación con un cierto caudal másico de manera estacionaria. Un ingeniero propone lo siguiente : Presurice el tanque a una presión mucho mayor que la atmosférica. En la tobera convergente de salida el número de Mach va a ser igual a uno. Mientrás que ese valor se mantenga siempre tendremos el mismo caudal másico. Esta de acuerdo con la propuesta del ingeniero.? Justifique.

Puntos prácticos

Ejercicio 1: Localización de la pérdida en un conducto

Para determinar si existen pérdidas de agua en un conducto de diámetro d hidraulicamente liso que atraviesa una montaña se disponen estaciones de medida de presión designadas A-B-C-D.
No se detectan pérdidas de fluido en las partes accesibles AB y CD.

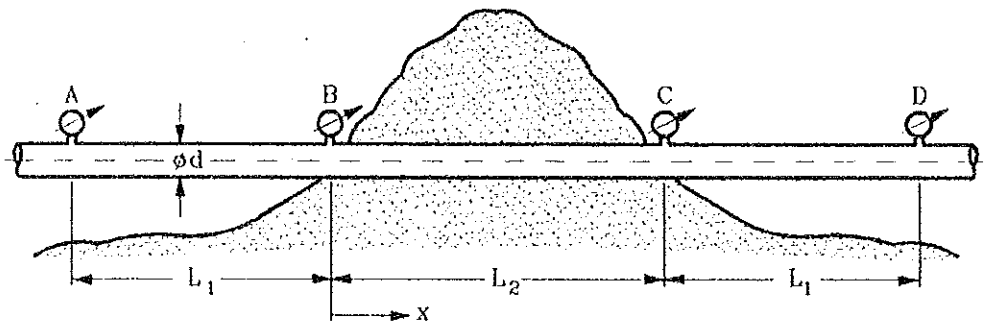
a) Bajo la hipótesis de flujo turbulento a partir de los datos consignados aquí abajo determinar los caudales que escurren entre A y B y entre C y D
b) En el caso que determine que existe una pérdida de agua determinar el caudal de líquido que fluye a través de dicha pérdida
c) Determinar la posición de dicha pérdida y la presión del fluído en esa posición.

Datos:
d=0.05m, L1=1000m, L2=1500m, p_A=600kPa, p_B= 400kPa, p_C=150kPa, p_D=100kPa, ρ= 1000kg/m3, $\nu=10^{-6}$ m2/s.

Nota: Para tubos hidraúlicamente lisos, el factor de fricción λ se puede determinar con

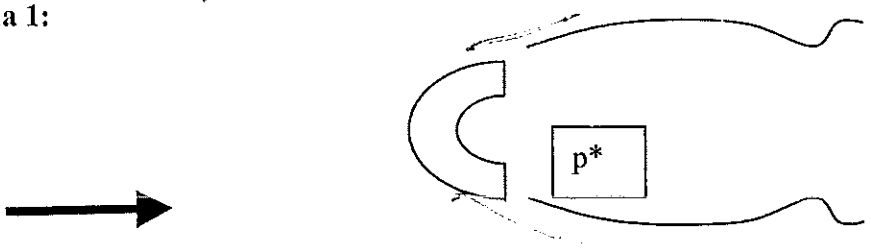
$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2.03 \lg(\mathrm{Re}\sqrt{\lambda}) - 0.8$$ Prandtl

$$\lambda = 2\frac{\Delta P\, \phi}{\Delta x\, \rho U^2}$$



Coloquio 11/07/2012

Problema 1:



La mitad de una cáscara de cilindro (radio R) es expuesta a un flujo uniforme, plano e incompresible. Las fuerzas de volumen pueden ser despreciadas. Delante del cuerpo el flujo puede ser considerado potencial con

$$\phi(r,\theta) = U_\infty \cos\theta\left(r + \frac{R^2}{r}\right)$$

El flujo se separa en los bordes de la cáscara y una región de estancamiento se forma en la parte posterior donde la velocidad es prácticamente nula y la presión p=p*=cte. En la zona muy alejada del cilindro la velocidad es U∞ y la presión p∞.De acuerdo a los experimentos el valor del coeficiente de arrastre Cd es igual a 1.2

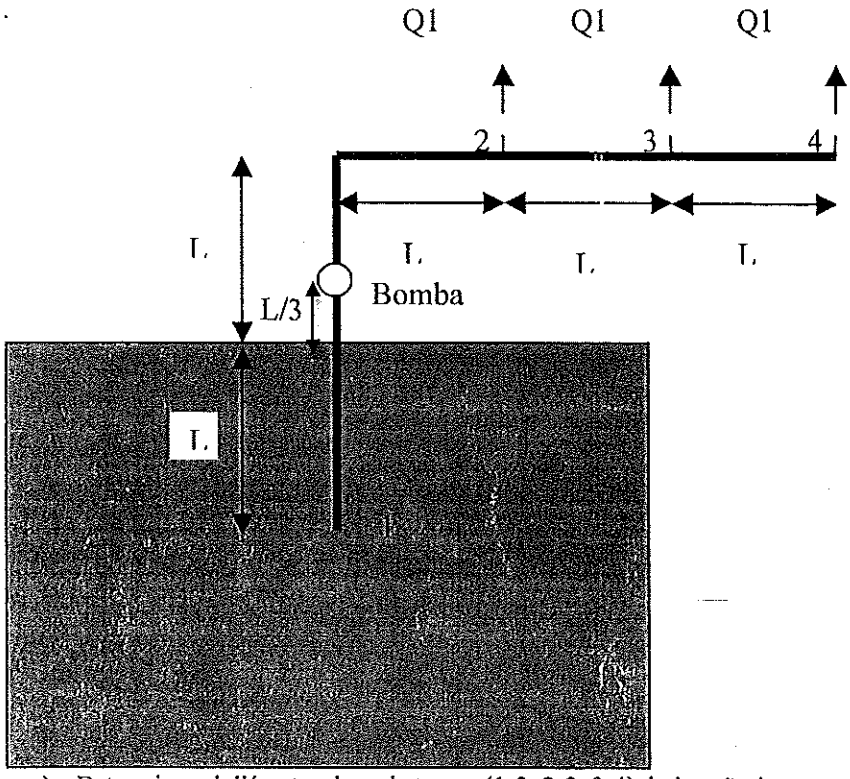
$$C_d = \frac{F_x}{\rho U_\infty^2 R}$$

a) Dar la expresión del campo de velocidades en la parte frontal del cilindro
b) Probar que el flujo es irrotacional
c) Hallar la distribución de presiones en la superficie del cilindro considerando Bernoulli
d) Hallar la presión en el punto de estancamiento
e) Estimar la fuerza de arrastre de presión asumiendo que p*=p(R,Π/2). Cuanto vale el coeficiente de arrastre considerando este único término. → 8/3
f) A partir de los datos experimentales cuanto valen las fuerzas de arrastre por fricción. (8)
g) Como debería hacerse para computarse las fuerzas de fricción si no se dispusiese de datos experimentales.

Problema 2:

Sea el circuito de la figura por el que circula agua.

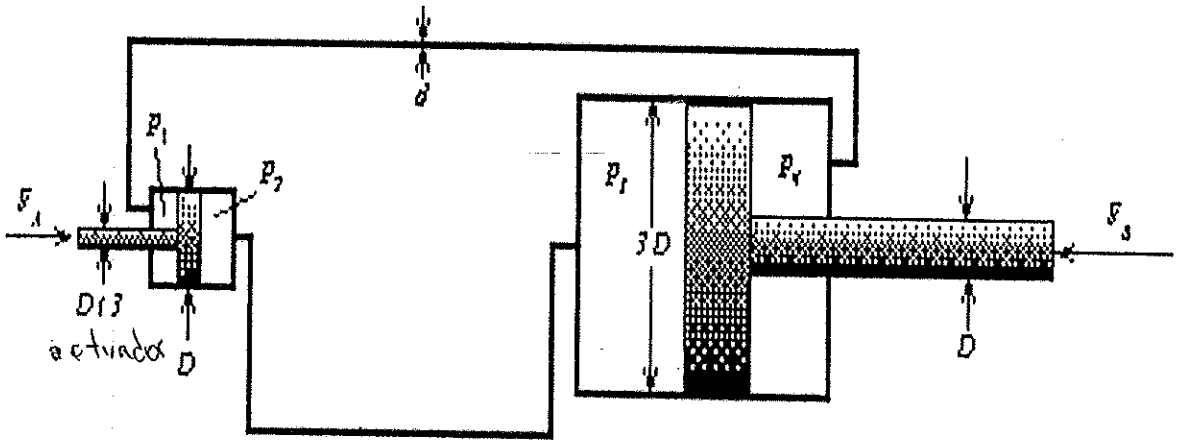
La ley que vincula el caudal con la variación de presión de la bomba es $\Delta p = AQ^2 + BQ$



a) Determinar el diámetro de cada tramo (1-2, 2-3, 3-4) de la cañería para que por cada uno de los tres orificios de salida el caudal sea Q1 (dato). Suponer flujo turbulento y tubo hidráulicamente liso.
b) Suponiendo que en algún lugar de la cañería se produzca cavitación, indicar dónde se podría producir tal fenómeno. Calcular la presión en dicha ubicación. Qué solución propondría para evitar la cavitación.
c) Calcular la fuerza sobre el codo durante el estacionario, y luego de que la bomba cesa repentinamente de funcionar en esa condición (considerar parada instantánea).

JMC

Problema 1 (3 ptos)



Una prensa hidráulica como muestra la figura tiene un pistón y cilindro de diámetro D=3cm (pistón actuador) conectado a otro pistón y cilindro de diámetro 3D (pistón prensa) a través de dos circuitos hidráulicos. Cada uno de estos circuitos tiene un largo L= 10 m y el diámetro es de 5 mm. La viscosidad del fluido es de 2 10^{-2} Pa.s, y su densidad es 900 kg/m³. Si la fuerza sobre el pistón actuador es F_A=1000N y el pistón prensa se mueve a una velocidad de 1mm/s. Calcular

a) la velocidad del pistón actuador y el diámetro del vástago del pistón prensa

b) las caídas de presión P1-P4 y P2-P3.

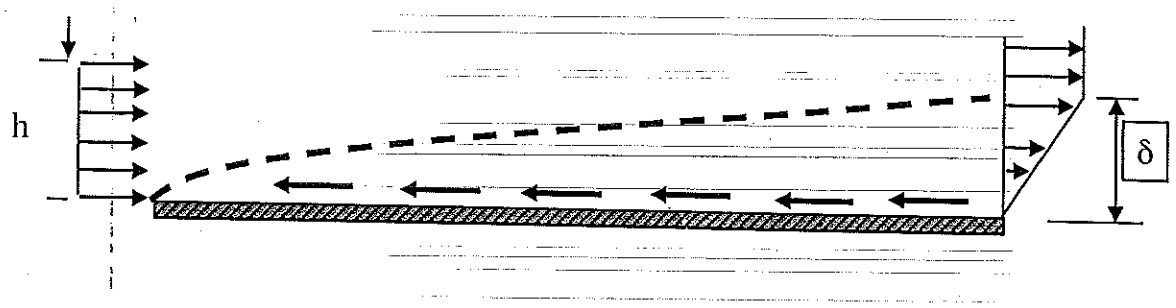
c) En estas condiciones, cuánto vale la fuerza Fb en la prensa.

d) La eficiencia del sistema Fb Vb/Fa Va

Problema 2 (1.5 ptos)

El ascenso capilar h de un líquido en un tubo capilar depende del radio r, la aceleración de la gravedad g, la densidad del fluido ρ, la tensión superficial σ y el ángulo de contacto θ

a) Efectuando un análisis adimensional determine de que parámetros adimensionales depende la relación h/r.
b) Si en un caso h=3 cm, y se cambia el tubo por otro cuyo radio disminuye a la mitad, qué parámetros debe cambiar y cómo para que el ascenso sea h=1.5 cm, si el ángulo de contacto es el mismo?

Problema 3 (1.5 ptos)

Determinar la fuerza de fricción sobre una placa plana de 1 m de largo y 1 m de ancho que ejerce una corriente uniforme de 1 m/s si se supone que la velocidad varía dentro de la capa límite de manera lineal. Compare con el caso real donde no se realiza esta aproximación.