

SEGUNDO EXAMEN – 20 de Enero de 2013

Materia: FLUJO DE FLUIDOS – FIMP08748

Profesor: David E. Matamoras C., Ph.D.

Semestre: II

Año Académico: 2012 - 2013

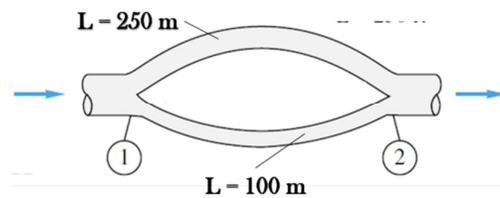
Alumno:

NOTA: Este examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, puede usar una calculadora ordinaria para sus cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Solo puede comunicarse con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiera traído, deberá apagarlo y ponerlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No consultará libros, notas, ni algún apunte adicional a las que se entreguen en esta evaluación. Desarrolle los temas de manera ordenada. **Firme como constancia de haber leído lo anterior.**

Firma

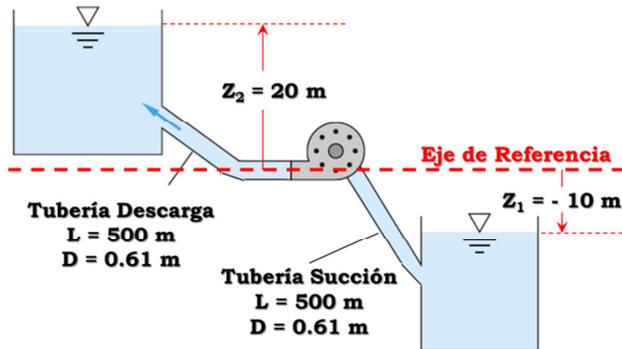
1. PROBLEMA SOBRE FLUJO EN TUBERÍAS:

En la figura adjunta, se observa un sistema de tuberías en paralelo. Todas las tuberías tienen 8 cm de diámetro y están construidas de hierro forjado revestidas de asfalto en el interior ($\epsilon = 0.12$ mm). Si la caída de presión entre el punto ① y el punto ② es de $(p_1 - p_2) = 750$ kPa, encontrar el flujo volumétrico resultante Q en m^3/h entre los puntos ① y ②. Considerar que el agua se encuentra a $20^\circ C$. Despreciar las pérdidas menores. (10 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES



2. PROBLEMAS Y PREGUNTAS SOBRE SISTEMAS DE BOMBEO

a. En la figura adjunta, se observa un sistema de bombeo entre dos reservorios. La curva característica (Carga vs. Caudal) de la bomba centrífuga está dada por la ecuación adjunta. La bomba está impulsando agua a $20^\circ C$ a través de una tubería de hierro fundido ($\epsilon = 0.26$ mm) tanto en la descarga como en la succión. Despreciar las pérdidas menores. Contestar las siguientes preguntas:



$$H_{[m]} = -16.21(Q_{[m^3/s]} - 2.1)(Q_{[m^3/s]} + 2.1)$$

- ¿Cuál será el flujo volumétrico resultante en el punto de operación de la bomba, en m^3/s ? Realizar esta determinación mediante iteraciones matemáticas asumiendo que el error de iteración para alcanzar la respuesta debe ser de 0.001 m^3/s . (10 PUNTOS) SI USA EL MÉTODO GRÁFICO PARA DETERMINAR LA RESPUESTA, SU PUNTAJE SERÁ MENOR. USAR 4 DECIMALES
- ¿Cuál será la potencia hidráulica de la bomba en el punto de operación, en Caballos Fuerza (HP)? (4 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES
- Determinar si en este sistema (bomba + tubería) se produce cavitación. Considerar que la presión atmosférica es de 101325 Pa. La presión neta de succión positiva requerida por la bomba (NPSH requerida) está determinada por la ecuación adjunta en la siguiente página. Considerar que no hay pérdidas menores (6 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES
- Usando el gráfico suministrado, graficar la curva de un sistema de bombas en paralelo, y la curva de un sistema de bombas en serie. Asumir que se usa la misma bomba en ambos casos (10 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES

AYUDAS PARA EL EXAMEN

$$Re = \frac{V d}{\nu} = \frac{\rho V d}{\mu} \quad Q = V A \quad h_f = f \frac{L}{d} \frac{V^2}{2g} \quad 1 \text{ HP} = 745.699872 \text{ watts}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \log \left(\frac{\epsilon/d}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right) \quad \text{error}_{\text{iteracion}} = |Q_{\text{final}} - Q_{\text{inicial}}| \quad P = \rho g Q H \quad N_s = N \frac{Q^{0.5}}{(g H)^{0.75}}$$

$$NPSH_{\text{disponible}} = \frac{p_{\text{atm}}}{\gamma} \pm z_1 - h_{f \text{ succión}} - h_{m \text{ succión}} - \frac{p_V}{\gamma} \quad NPSH_{\text{requerido[m]}} = 1.5047 e^{0.948 Q_{[m^3/s]}}$$

$$\mu_{\text{AGUA a } 20^\circ\text{C}} = 1 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}$$

$$\rho_{\text{AGUA a } 20^\circ\text{C}} = 998 \text{ kg/m}^3$$

$$p_{V \text{ AGUA a } 20^\circ\text{C}} = 2300 \text{ Pa}$$

Moody Diagram

