

SEGUNDO EXAMEN – 29 de Agosto de 2013

Materia: FLUJO DE FLUIDOS – FIMP08748

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

Semestre: I

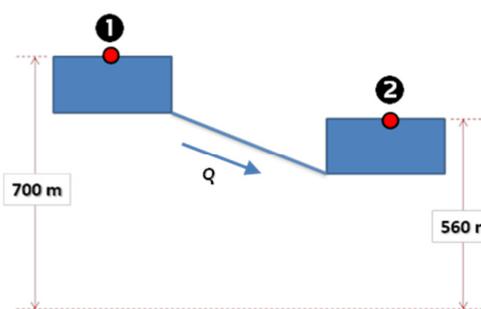
Año Académico: 2013 - 2014

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

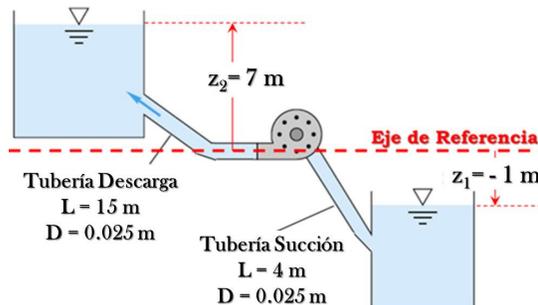
1. PROBLEMA SOBRE FLUJO EN TUBERÍAS:



Una tubería extremadamente lisa (Ver la curva correspondiente a “Smooth Pipe” en el diagrama de Moody) de 8 cm de diámetro y 200 m de longitud, conecta 2 reservorios que contienen agua a 20°C. El reservorio aguas arriba tiene su nivel a 700 m de altura con respecto al nivel de referencia, y el otro tiene su nivel de agua a 560 m de altura con respecto al nivel de referencia. Considerar que ambos niveles de agua en los reservorios no cambian con el tiempo. Si se desprecian las pérdidas menores, ¿cuál es el flujo volumétrico a través de la tubería? (10 PUNTOS) USAR 6 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°C a través de una tubería de PVC ($\epsilon = 0.0015$ mm) tanto en la descarga como en la succión. Despreciar las pérdidas menores. Contestar las siguientes preguntas:



$$H_{[m]} = -350244.183(Q_{[m^3/s]} - 0.0059)(Q_{[m^3/s]} + 0.0059)$$

- ¿Cuál será el flujo volumétrico resultante en el punto de operación de la bomba, en m³/s? Realizar esta determinación mediante iteraciones matemáticas asumiendo que el error de iteración para alcanzar la respuesta debe ser de 0.001 m³/s. (10 PUNTOS) SI USA EL MÉTODO GRÁFICO PARA DETERMINAR LA RESPUESTA, SU PUNTAJE SERÁ MENOR. USAR 6 DECIMALES
- ¿Cuál será la potencia hidráulica de la bomba en el punto de operación, en Caballos Fuerza (HP)? Si la potencia del motor es de 0.5 HP ¿Cuál será la eficiencia) (10 PUNTOS) USAR 6 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 (10 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES

AYUDAS PARA EL EXAMEN

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

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

$$NPSH_{disponible} = \frac{p_{atm}}{\gamma} \pm z_1 - h_{f \text{ succión}} - h_{m \text{ succión}} - \frac{p_v}{\gamma} \quad NPSH_{requerido[m]} = 0.6867 e^{244.35 Q_{[m^3/s]}}$$

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

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

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

Moody Diagram

