

SEGUNDO EXAMEN – 3 de Septiembre de 2014

Materia: FLUJO DE FLUIDOS – FIMP08748
 Semestre: I

Profesor: David E. Matamoros C., Ph.D.
 Año Académico: 2014 - 2015

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.*

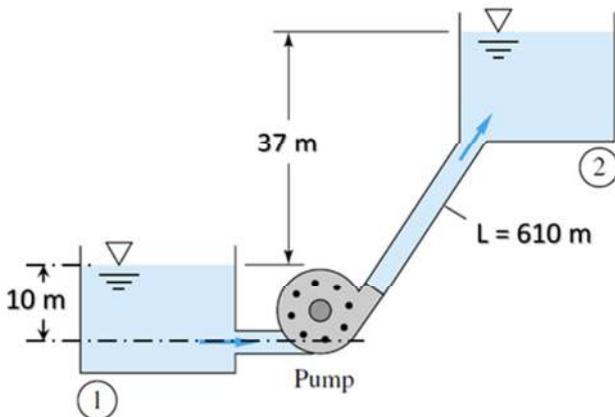
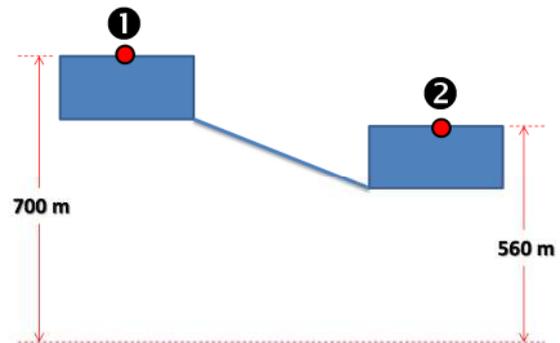
 Firma

1. PROBLEMAS Y PREGUNTAS SOBRE FUNDAMENTOS DE FLUJO EN TUBERÍAS:

a. A través de una tubería de 100 m de longitud y 10 cm de diámetro, está fluyendo agua a 20°C ($\mu = 1 \times 10^{-3}$ kg/m.s y $\rho = 998$ kg/m³) con un flujo volumétrico de 10 l/s. Si la pérdida de fricción en la tubería es de 10 m, ¿Cuál es el factor de fricción f estimado a partir de los datos suministrados? ¿El flujo es laminar o turbulento? **USAR 4 DECIMALES (8 PUNTOS)**

b. Se desea transportar agua a 20°C (viscosidad y densidad igual que el ejercicio anterior) a través de una tubería con un flujo volumétrico de 20 l/s y una pérdida por fricción de 20 m. ¿Cuál es la potencia hidráulica requerida en caso de colocar una bomba en esta tubería y así impulsar este caudal? **Para el cálculo asumir la condición que dará el resultado con el valor más bajo posible. (7 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES**

c. Una tubería extremadamente lisa ("Smooth Pipe" en el diagrama de Moody) de 10 cm de diámetro y 100 m de longitud, conecta 2 reservorios que contienen agua a 20°C. Uno de los reservorios tiene el nivel del agua 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. Si se desprecian las pérdidas menores, ¿cuál es el flujo volumétrico a través de la tubería? ¿cuál es el número de Reynolds? **(9 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES**



2. Se va a bombear agua a través de una tubería de 610 m de longitud desde el reservorio 1 al reservorio 2 con un flujo volumétrico de 100 l/s, tal como se muestra en la figura adjunta. Desprecie las pérdidas menores.

a. Si la tubería es de hierro fundido ($\epsilon = 0.15$ mm) con un diámetro de 100 mm y la bomba usada tiene una eficiencia del 75%, ¿cuál será la potencia de motor requerida en Caballos Fuerza? **(10 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES**

b. Determinar si en este sistema (bomba + tubería) se produce cavitación. Considerar que la presión atmosférica es de 101325 Pa, la bomba usada tiene una velocidad específica (adimensional) de 0.4349, y la longitud de tubería de succión es la tercera parte de la longitud total. No considerar las pérdidas menores **(6 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES**

AYUDAS PARA EL EXAMEN

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

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \log \left(\frac{\epsilon/d}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right) \quad error_{iteracion} = |f_{final} - f_{inicial}| \leq 0.001 \quad P = \rho g Q H$$

$$NPSH_{disponible} = \frac{P_{atm}}{\gamma} \pm z_1 - h_{f \text{ succión}} - h_{m \text{ succión}} - \frac{P_v}{\gamma} \quad NPSH_{requerida} = (1.05 N_s^{4/3}) H_{bomba}$$

1 galón = 3.785 litros

1 m³ = 1000 litros

Pv AGUA a 20°C = 2300 Pa

$$H_{sistema} = H_{estática} + H_{dinámica}$$

Moody Diagram

