



Facultad de Arquitectura

Materia: Física Aplicada

Ciclo 2017

Guía 5: Hidrostática e hidrodinámica

Problema 1: Calcule el valor de la presión en el fondo de un recipiente cilíndrico de 7 m de profundidad y 2 m de radio sabiendo que contiene mercurio. ¿Cómo cambia el resultado si el contenido se reemplaza por agua? ¿Y si se duplica el radio?

Datos: $\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{mercurio}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$.

Problema 2: Una prensa hidráulica tiene secciones $S_1 = 10 \text{ cm}^2$ y $S_2 = 2 \text{ m}^2$. Si sobre S_2 se coloca una pesa de 250 kg, ¿qué fuerza debe hacerse como mínimo sobre S_1 para poder levantarla? ¿Qué distancia hay que desplazar al émbolo en S_1 para que la pesa suba 7 cm?

Problema 3: Una esfera de plástico de radio $R = 5 \text{ cm}$ y densidad $\rho = 850 \text{ kg/m}^3$ se coloca en un recipiente con agua. ¿Qué porción de la esfera queda expuesta al aire?

Problema 4: Un recipiente cilíndrico cerrado de 12 m de altura y 40 m de radio está lleno de un fluido perfecto de densidad $\rho = 3,6 \text{ g/cm}^3$. En la base del recipiente se realiza un agujero de 2 cm de diámetro. ¿Con qué velocidad saldrá expulsado aproximadamente el líquido por la perforación? ¿Cómo se ve modificado el resultado si el recipiente está abierto?

Problema 5: Un líquido de densidad 1,45 kg/lit se mueve a razón de 12 mm/s por un tubo horizontal de 4 cm de diámetro. En cierta parte el tubo reduce su diámetro a 0,2 cm.

1. Calcule la velocidad del líquido en la parte angosta del tubo.
2. Estime cuál es la diferencia de presión del líquido a ambos lados del angostamiento.

Problema 6: Investigue qué es, cómo funciona y cuál es la utilidad de un tubo de Venturi.

Problema 7: Por una tubería cilíndrica de 6 cm de radio y 2 m de largo circulan, sucesivamente, acetona, mercurio, ácido sulfúrico y aceite de castor, todos a 25° C. Sus respectivos coeficientes de viscosidad son $3,06 \times 10^{-4} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, $1,526 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, 24.2 cP y 9,85 P. Calcule, en cada caso, cuál es el caudal cuando entre los extremos del caño se impone una diferencia de presión de 1,3 atm.

Problema 8: Observe cómo se ve alterada la resistencia hidrodinámica de un tubo cilíndrico si se triplica su longitud y se duplica su diámetro, asumiendo que en ambos casos el fluido en el interior es el mismo.

Problema 9: Dos caños cilíndricos se disponen uno a continuación del otro. Sus dimensiones son: $\ell_1 = 24 \text{ cm}$, $r_1 = 5 \text{ mm}$, y $\ell_2 = 12 \text{ cm}$, $r_2 = 1 \text{ cm}$, respectivamente. Calcule cuál debe ser



el radio de un tubo de igual longitud si se desea obtener el mismo caudal frente a una misma descompresión.

Problema 10: Parte de una cañería por la que circula un fluido viscoso está formada por tres tubos rectos del mismo material e igual longitud dispuestos en paralelo. Sus secciones son 8 cm^2 , 4 cm^2 y 2 cm^2 , respectivamente. Se desea reemplazar a estos tubos por un único caño con el doble de longitud.

1. Calcule cuál debería ser su sección para que ofrezca la misma resistencia hidrodinámica.
2. Indique cómo cambia el resultado si se asume que los caños originales, en lugar de estar conectados en paralelo, están en serie.

Problema 11: Parte de una cañería por la que circula un fluido viscoso está formada por dos tubos rectos del mismo material e igual longitud dispuestos en paralelo. Sus secciones son 6 cm^2 y 4 cm^2 , respectivamente. Se desea reemplazar a estos tubos por un único caño de la misma longitud.

1. Calcule cuál debería ser su sección para que ofrezca la misma resistencia hidrodinámica.
2. Indique cómo cambia el resultado si se asume que los caños originales, en lugar de estar conectados en paralelo, están en serie.

Problema 12: En referencia al circuito que puede verse en la Figura 1, calcule los caudales en las resistencias R_1 y R_4 .

Datos: $R_1 = 400 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_2 = 600 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_3 = 300 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_4 = 100 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $\Delta p = 0,04 \text{ atm}$.

Problema 13: Calcule el caudal en la resistencia R_3 del circuito que se muestra en la Figura 2 cuando la llave L está abierta y cuando está cerrada.

Datos: $R_1 = 5 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_2 = 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_3 = 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_4 = 1 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $\Delta p = 0,01 \text{ atm}$.

Problema 14: Considere el circuito de la figura 3. Encuentre una expresión formal para el caudal Q_1 en R_1 en términos de $R_1 = 2R_2 = R$, de la resistencia variable r y de Δp . Analice los casos extremos $r = 0$ y $r \rightarrow +\infty$ e interprete.

Problema 15: Estime qué diferencia de presión debe imponerse en el circuito que se muestra en la Figura 4 para que en la resistencia R_6 se observe un caudal de $6 \text{ cm}^3/\text{s}$.

Datos: $R_1 = 2,5 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_2 = 3,5 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_3 = 5 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_4 = 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_5 = 6,6 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$, $R_6 = 1,4 \text{ Pa}\cdot\text{s}/\text{cm}^3$.

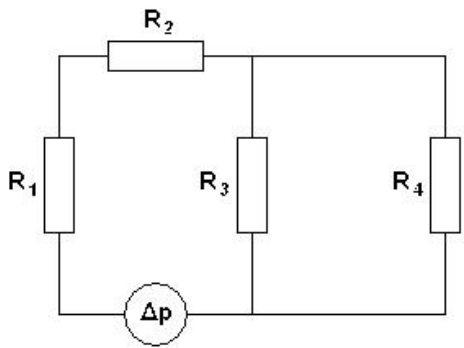


Figura 1

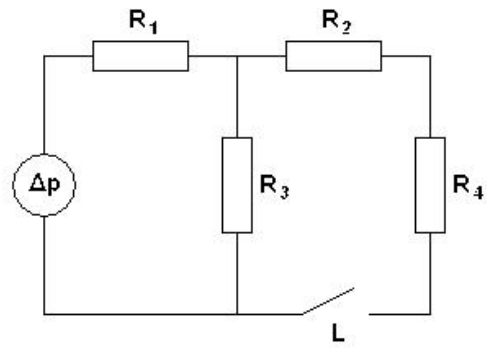


Figura 2

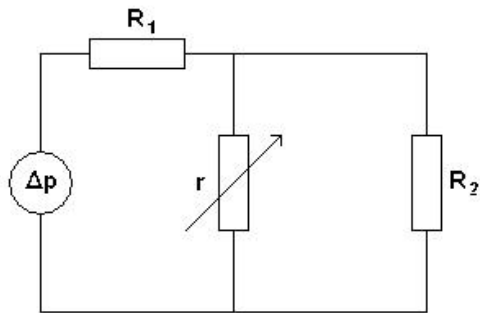


Figura 3

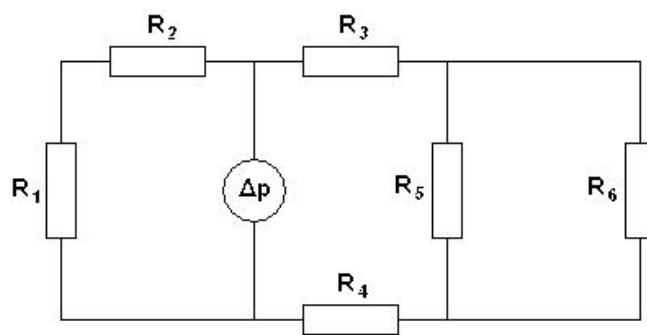


Figura 4