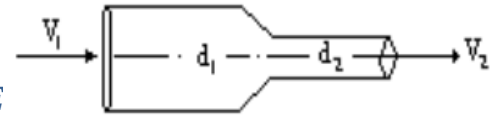


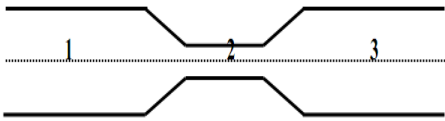


GUÍA N° 5: HIDRODINÁMICA

ECUACIÓN DE CONTINUIDAD. ECUACIÓN DE BERNOULLI. TEOREMA DE TORRICELLI. VISCOSIDAD.

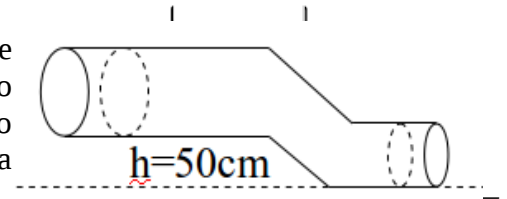


Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Teorema de Torricelli

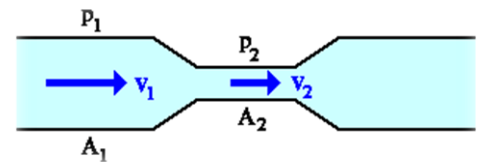
- 1) Considérese una manguera de sección circular de diámetro interior 2 cm por la que fluye agua a razón de 0.25 litros por segundo.
 - a) Cuál es la velocidad del agua en la manguera? El orificio de la boquilla de la manguera es de 1 cm de diámetro interior.
 - b) ¿Cuál es la velocidad de salida del agua?
- 2) Calcular la fuerza que ejerce un viento de 10 m/s sobre un cartel de 1 m² de superficie (densidad del aire es 1.3 Kg/m³)
- 3) ¿Cuál es la diferencia de presión entre el corazón y el cerebro de una jirafa si su cerebro está 2 m por encima de su corazón? (Considerar que la velocidad de la sangre es la misma en todos los puntos)
- 4) Una chimenea de 30 m de altura tiene velocidades del aire $v_1 = 5$ m/s arriba y $v_2 = 1$ m/s abajo.
 - a) ¿Cuál es la diferencia de presión entre los extremos de la chimenea?
 - b) ¿El aire bajará o subirá? Explique.
- 5) La velocidad del aire por encima de las alas de un avión es de 500 m/s y por debajo 400m/s. El avión tiene una masa de 80000 Kg y el área de las alas es de 20 m².
 - a) El avión ¿sube o baja?
 - b) ¿Con qué aceleración lo hace?
- 6) Por la tubería horizontal representada en la figura circula agua. El diámetro de las secciones 1 y 3 es de 20 cm, reduciéndose en la sección 2 a la mitad. Considere $g=10\text{m/s}^2$.
 
 - a) Ordenar presiones y velocidades en los puntos 1, 2, 3 de mayor a menor.
 - b) Calcular el caudal, expresado en litros por segundo, si la diferencia de presiones entre ambas secciones es 3×10^6 Pa.
- 7) Una tubería horizontal tiene 15 cm de diámetro y se estrecha disminuyendo a un diámetro de 5cm. La velocidad del fluido en la tubería es de 0.5m/s y la presión es de 4×10^6 Pa. Hallar la velocidad y la presión en la parte estrecha.

- 8) El agua alcanza una altura $H=3\text{ m}$ en un depósito grande abierto, cuyas paredes son verticales. Se practica un orificio de 2×10^{-4} en una de las paredes a una profundidad $h=1\text{ m}$ por debajo de la superficie del agua.
- ¿A qué velocidad sale el chorro de agua por el orificio?
 - ¿Qué cantidad de agua saldrá del depósito expresada en m^3/s ?

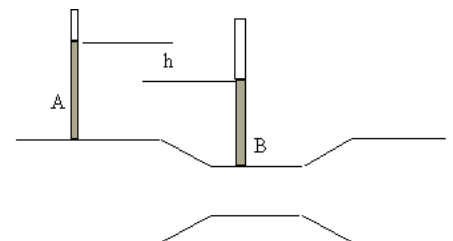
- 9) Una tubería por donde circula vino ($\rho = 950\text{ Kg/m}^3$) tiene la forma indicada en la figura. En el extremo izquierdo (punto 1) la velocidad es de $0,90\text{ m/s}$. El área del extremo derecho (punto 2) A_2 es la mitad que la del punto 1, A_1 . Hallar la diferencia de presión entre los dos puntos.



- 10) Un medidor de Venturi tiene una tubería de $0,25\text{ m}$ de diámetro y el diámetro de la estrangulación es de $0,12\text{ m}$. Si la presión del agua en la tubería es de $5,5 \times 10^4\text{ N/m}^2$ y en la estrangulación de $4,14 \times 10^4\text{ N/m}^2$, determinar el ritmo de flujo del agua.



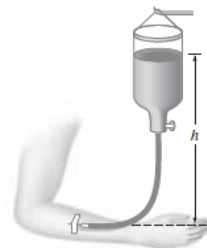
- 11) Para saber la velocidad del agua en una tubería empalmamos en ella un tubo de menor sección, colocamos tubos manométricos A y B, como indica la figura y medimos la diferencia de altura ($h=5\text{ cm}$) entre los niveles superiores del líquido en tales tubos.



- Sabiendo que la sección del tubo estrecho es 10 veces menor que la tubería. Calcular la velocidad del líquido en ésta.
- Calcule el caudal, si el área de la sección mayor es 40 cm^2 .

Viscosidad – Ecuación de Poiseuille

- 12) Un jardinero piensa que tarda mucho tiempo regar un jardín con una manguera de 3/8 pulgadas de diámetro. ¿En qué factor se reducirá el tiempo si usa una manguera de 5/8 pulgadas de diámetro? Suponga que todo lo demás permanece igual (pulgada = 2.54 cm).
- 13) ¿Qué diámetro debe tener un conducto de aire acondicionado de 26 m de largo si el sistema de ventilación y calefacción debe renovar el aire en una habitación de 9x16x4 m cada 10 minutos? Suponga que la bomba puede ejercer una presión manométrica de 1×10^{-3} atm.
- 14) Un paciente va a recibir una transfusión de sangre. Ésta fluirá a través de un tubo desde una botella elevada hacia una aguja insertada en la vena. La aguja mide 25 mm de largo y su diámetro interior es de 0.80 mm; la tasa de flujo requerida es de 2.0 cm^3 de sangre por minuto. ¿A qué distancia h debe colocarse la botella por arriba de la aguja? Obtenga ρ y η de las tablas. Suponga que la presión sanguínea es de 78 torr por arriba de la presión atmosférica.
- 15) La sangre de un animal se coloca en una botella a una altura de 1.50 m por encima de una aguja de 3 cm de largo y 0.40 mm de diámetro interno; la sangre fluye desde la aguja a una tasa de $4 \text{ cm}^3/\text{min}$. ¿Cuál es la viscosidad de la sangre?

**Datos****Tabla de densidades en kg/m^3**

Oro 19,30	Plomo 11,30	Níquel 8,900	Hierro 7,800	Aluminio 2,700
Sangre 1050	Agua Mar 1030	Agua 1000	Orina 960	Aceite 920

Coefficientes de viscosidad a 20°C

$$\eta_{\text{agua}} = 1,8 \times 10^{-5} \text{ Pa.s}$$

$$\eta_{\text{aire}} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$$

$$\eta_{\text{sangre}} = 2,1 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$$

densidades

$$\rho_{\text{aire}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{corcho}} = 240 \text{ kg/m}^3$$

Factores de conversión de Presión

$$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ torr} = 1 \text{ mm Hg} = 133,33 \text{ Pa}$$