

INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

PARCIAL 3
 APELLIDOS:
 NOMBRE:

EJEMPLO
 GRUPO:

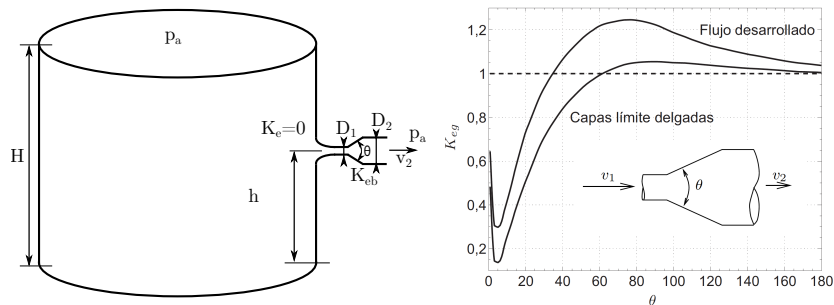
Acierto = +1 punto; fallo = -1/3 puntos; respuesta en blanco = 0 puntos.

1. Durante un ensayo hidráulico realizado en un canal de agua abierto se observa que el número de Froude crítico Fr_c es 1, donde Fr_c es el número de Froude mínimo a partir del cual se forma un salto hidráulico. Se realiza un experimento similar en otro canal con el triple de profundidad. Se pide determinar el valor del número de Fr_c en las nuevas condiciones de profundidad aprovechando la semejanza total entre ambos experimentos. Nota: el número de Froude se define como $Fr = U/\sqrt{gD_H}$, donde U es la velocidad del flujo, g es la aceleración gravitatoria y D_H es la profundidad hidráulica.

- $Fr = 3$
- Indeterminado
- $Fr = 1$ ✓
- $Fr = 1/3$

2. El depósito de la figura, de altura H , se usa para almacenar aceite a temperatura ambiente. El depósito está abierto por la parte superior y tiene una salida a una altura h a través de una tubería de diámetro D_1 . Dicha tubería está conectada a otra tubería de diámetro $D_2 > D_1$ por medio de un difusor con coeficiente de pérdida de carga K_{eg} (ver figura). Suponiendo que el coeficiente de descarga de la entrada es $K_e = 0$ y que el flujo en la difusor está completamente desarrollado, se pide calcular la velocidad de salida de la corriente de aceite v_2 . Datos: $H = 5$ m, $h = 60$ cm, $D_1 = 15$ cm, $D_2 = 25$ cm, $\theta = 55^\circ$.

- $v_2 = 2.5$ m/s
- $v_2 = 6.2$ m/s
- $v_2 = 2.9$ m/s ✓
- $v_2 = 1.3$ m/s



3. El coeficiente de Darcy λ es una magnitud adimensional que sirve para cuantificar pérdidas de presión en tuberías. Por favor, elija cuál de la siguientes afirmaciones es correcta:

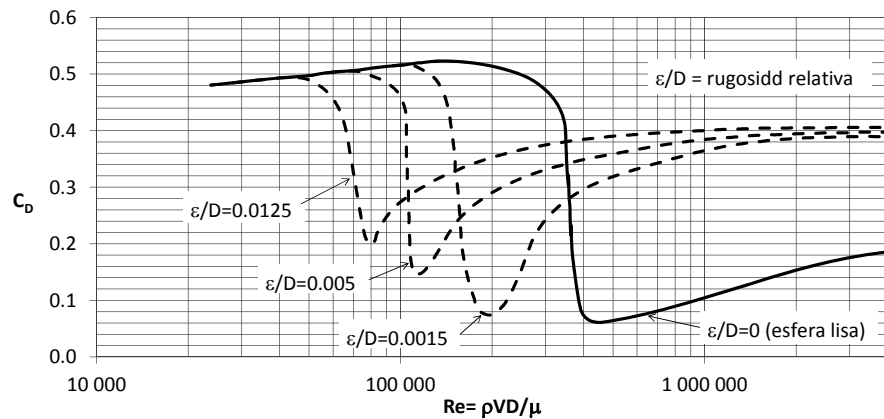
- λ es directamente proporcional al número Reynolds en régimen laminar.
- λ es independiente de la longitud de la tubería. ✓
- λ es inversamente proporcional a la rugosidad relativa de la tubería.
- Ninguna de las anteriores es correcta.

4. Por favor, elija cuál de la siguientes afirmaciones no es correcta:

- Se obtiene semejanza parcial entre dos sistemas cuando sólo algunos de los grupos adimensionales son iguales.
- Las leyes físicas dependen del sistema de unidades de medida elegido. ✓
- La principal ventaja de usar el teorema II en un sistema es que permite reducir dependencia del número parámetros.
- La semejanza geométrica afecta exclusivamente a la dimensión longitud.

5. Estime la rugosidad relativa ϵ/D de una esfera sabiendo que su diámetro es $D = 60$ mm y que si se mueve en aire ($\rho = 1.2$, $\mu = 1.8 \cdot 10^{-5}$, en unidades del S.I.) a 20 m/s, la fuerza de resistencia que experimenta es de $F_D = 0.1357$ N.

- $\epsilon/D = 0$
- $\epsilon/D = 0.0015$
- $\epsilon/D = 0.005$
- $\epsilon/D = 0.0125$ ✓



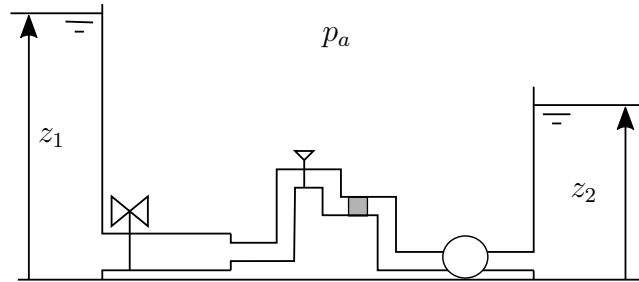
6. El valor máximo local de la presión p_0 de las ondas emitidas por una fuente acústica isótropa en el seno de un fluido depende de la distancia r a la fuente, de la potencia acústica \dot{W} emitida por la fuente y de las propiedades del medio: la densidad ρ , la viscosidad μ y la velocidad del sonido a . Así, $p_0 = f(r, \dot{W}, \rho, \mu, a)$. Indique cuál de las siguientes formas de expresar esta relación en términos de grupos adimensionales es correcta. Utilice las variables dimensionalmente independientes ρ , μ y a para formar los grupos adimensionales.

- $\frac{p_0 a r^2}{\dot{W}} = f\left(\frac{\rho a r}{\mu}\right)$
- $\frac{p_0}{\rho a^2} = f\left(\frac{\rho a r}{\mu}, \frac{a \mu}{\dot{W} r}\right)$
- $\frac{p_0 a r^2}{\dot{W}} = f\left(\frac{\rho a^3 r^2}{\dot{W}}, \frac{\mu a^2 r}{\dot{W}}\right)$ ✓
- Ninguna de las anteriores

7. Dadas las magnitudes: rugosidad superficial ϵ , volumen, V , velocidad U , gasto másico G , viscosidad cinemática ν , densidad ρ , momento M , presión p , esfuerzo τ , fuerza F y trabajo W ; determine qué grupo de los siguientes es dimensionalmente independiente.

- (p, ϵ, W)
- (ρ, p, M) ✓
- (U, G, F)
- (V, τ, W)

8. El sistema de la figura muestra una conducción de agua (ρ, μ) entre dos depósitos que incluye: un tramo de longitud L_1 de conducto de diámetro d_1 , y un tramo de longitud L_2 de conducto de diámetro $d_2 < d_1$. En el tramo de conducto de mayor diámetro hay una válvula (K_v). Después de una contracción brusca (K_{cb}), en la tubería de menor diámetro existen 6 codos, cada uno con una constante de pérdidas K_c , una válvula de purga (K_{vp}), un filtro (K_f) y una turbina. Las conexiones con los depósitos son de aristas vivas (K_e). Si un caudal Q va del depósito de la izquierda al depósito de la derecha, en régimen estacionario, determine cuál es la potencia que se extrae de la turbina conocidos z_1 y z_2 .



- $\frac{\dot{W}_T}{\rho Q} = g(z_1 - z_2) - \frac{v_1^2}{2} \left(\frac{L_1}{d_1} \lambda_1 + 1 + K_e + K_v \right) - \frac{v_2^2}{2} \left(\frac{L_2}{d_2} \lambda_2 + K_f + 6K_c + K_{vp} + K_{cb} \right)$
- $\frac{\dot{W}_T}{\rho Q} = g(z_1 - z_2) - \frac{v_1^2}{2} \left(\frac{L_1}{d_1} \lambda_1 + 1 + K_e + K_v \right) - \frac{v_2^2}{2} \left(\frac{L_2}{d_2} \lambda_2 + K_f + 6K_c + K_{vp} + K_{cb} + 1 \right)$
- $\frac{\dot{W}_T}{\rho Q} = g(z_1 - z_2) - \frac{v_1^2}{2} \left(\frac{L_1}{d_1} \lambda_1 + K_e + K_v \right) - \frac{v_2^2}{2} \left(\frac{L_2}{d_2} \lambda_2 + K_f + 6K_c + K_{vp} + K_{cb} \right)$
- $\frac{\dot{W}_T}{\rho Q} = g(z_1 - z_2) - \frac{v_1^2}{2} \left(\frac{L_1}{d_1} \lambda_1 + K_e + K_v \right) - \frac{v_2^2}{2} \left(\frac{L_2}{d_2} \lambda_2 + 1 + K_f + 6K_c + K_{vp} + K_{cb} \right) \checkmark$

9. Se desea determinar la velocidad media en una canalización de agua ($\rho = 1000, \mu = 1 \cdot 10^{-3}$ en unidades del S.I.) de longitud $L = 1$ km y diámetro $D = 1$ m. El conducto es de hormigón, con una rugosidad $\varepsilon = 3 \cdot 10^{-4}$ (S.I.) y la caída de presión reducida es de $\Delta P = 10$ kPa.

- $v_m = 4.3$ m/s $v_m = 1.1$ m/s \checkmark $v_m = 0.4$ m/s $v_m = 2.5$ m/s

10. Uno de los métodos más extendidos para determinar el coeficiente de tensión superficial σ de un líquido consiste en medir la fuerza F necesaria para separar de la superficie un anillo de diámetro D , mediante la relación $F = 2\pi D\sigma$. Determine las dimensiones del coeficiente de tensión superficial:

- $[\sigma] = MLT^{-2}$ $[\sigma] = MT^{-2} \checkmark$ $[\sigma] = ML^{-2}T^{-2}$ $[\sigma] = ML^{-1}T^{-2}$