

**P1.** Un viscosímetro de cilindros concéntricos es accionado por una masa  $M$  que cae y que está conectada mediante una cuerda y una polea al cilindro interior (figura 1, izquierda). El líquido que se va a probar llena el claro anular de ancho  $a$  y altura  $H$ . Después de una etapa transitoria inicial, la masa cae a velocidad constante  $V_m$ . Desarrolle una expresión algebraica para la viscosidad del líquido en el dispositivo en términos de  $M$ ,  $g$ ,  $V_m$ ,  $r$ ,  $R$ ,  $a$  y  $H$ . Evalúe para los valores indicados en la figura.

**P2.** El delgado cilindro exterior (masa  $m_2$  y radio  $R$ ) de un pequeño viscosímetro portátil de cilindros concéntricos (figura 1, derecha) se acciona por medio de una masa que cae,  $m_1$ , unida a una cuerda. El cilindro interior es fijo. El claro entre ambos es  $a$ . Desprecie la fricción de cojinete, la resistencia del aire y la masa del líquido en el viscosímetro. Obtenga una expresión algebraica para el momento de torsión, producto del corte viscoso que actúa en el cilindro a una velocidad  $\omega$ . Deduzca y resuelva una ecuación diferencial para la velocidad angular máxima del cilindro.

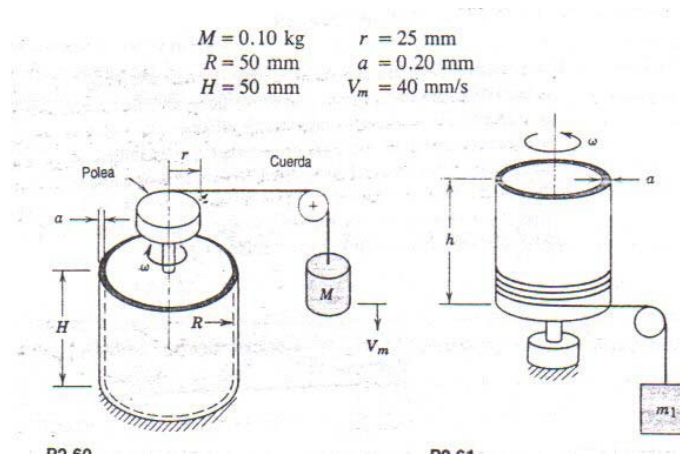


Figura 1

**P3.** Considere el manómetro de dos fluidos mostrado (figura 2). Calcule la diferencia de presión aplicada.

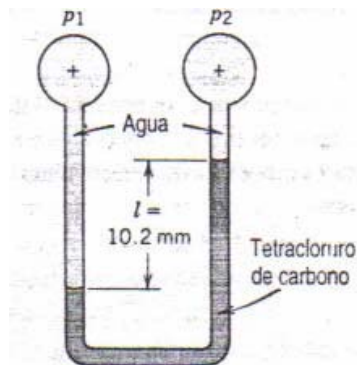


Figura 2

**P4.** Determine la presión manométrica en psi y en Pa en el punto  $a$ , si el líquido A tiene  $SG = 0.75$  y el líquido B,  $SG = 1.20$ . El líquido que rodea el punto  $a$  es agua y el tanque de la izquierda está abierto a la atmósfera (figura 3).

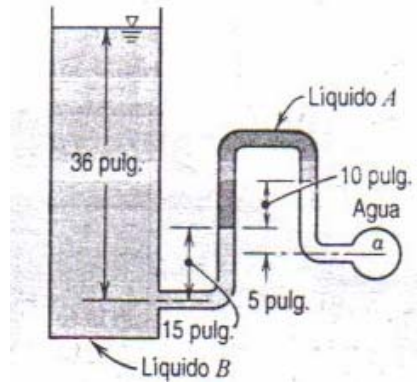


Figura 3

**P5.** Un acumulador hidráulico (figura 4) se diseña para reducir las pulsaciones de presión que pueden aparecer en el sistema hidráulico de una máquina herramienta. Para las condiciones mostradas en la figura se pide determinar la tasa a la cual el acumulador pierde o gana aceite.

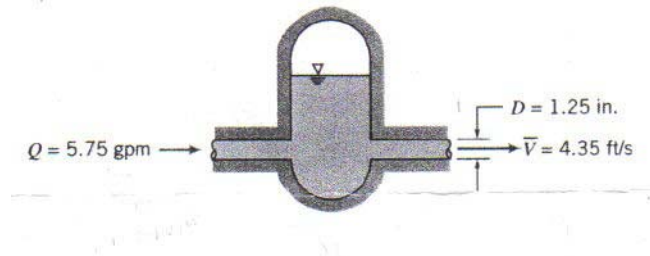


Figura 4

**P6.** Un flujo incompresible y estacionario fluye, como se muestra en la figura 5, a través de un ducto de sección circular, cuyo radio a la entrada es  $R$ . En la sección de entrada ( $A_1$ ) la velocidad es constante  $u = U_0$ . En la sección de salida existe un tubo hueco y concéntrico al tubo original, el cual origina dos perfiles de velocidad distintos en las secciones  $A_2$  y  $A_3$ . Además, el tubo tiene perforaciones por las cuales puede salir o entrar fluido ( $\dot{m}_{out/in}$ ). Los perfiles de velocidades en las secciones  $A_2$  y  $A_3$  están dados respectivamente por:

$$\frac{u}{U_{\max}} = 1 - \left( \frac{2 \cdot r}{R} \right)^2 \quad u = \frac{U_0}{2} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{2 \cdot r}{R} \right)^2 + \frac{3}{\ln(2)} \cdot \ln \left( \frac{2 \cdot r}{R} \right) \right]$$

Determine el flujo másico  $\dot{m}_{out/in}$  suponiendo conocidos  $U_0$ ,  $R$ ,  $\rho_1 = \rho_3 = \rho_0$ ,  $\rho_2 = \rho_0/2$  y  $U_{\max} = 2.5 \cdot U_0$ .

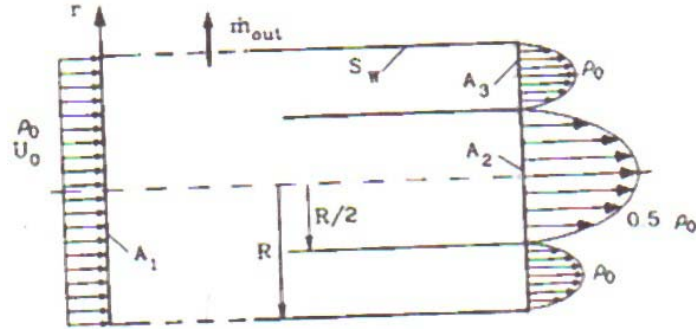


Figura 5

**P7.** Una placa vertical tiene un orificio de borde afilado en su centro (figura 6). Un chorro de agua de velocidad  $V$  golpea la placa concéntricamente. Obtenga una expresión para la fuerza externa necesaria para mantener fija la placa, si el chorro que sale del orificio tiene también velocidad  $V$ . Evalúe la fuerza para  $V = 5[m/s]$ ,  $D = 100[mm]$  y  $d = 25[mm]$ .

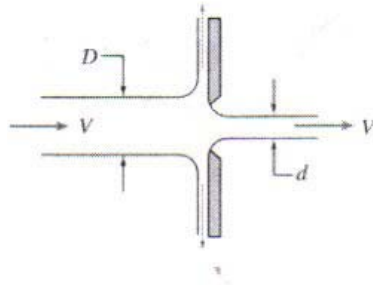


Figura 6

**P8.** Un gran estanque se coloca sobre un carrito. Desde el estanque se emite agua a través de una tobera de  $600[mm^2]$  a una velocidad de  $10[m/s]$ . Suponga que el estanque es muy grande. Un álabe que desvía el agua  $60^\circ$  se une al carrito. Determine la tensión en el alambre que mantiene al carrito fijo y la fuerza que el carrito ejerce sobre él (figura 7).

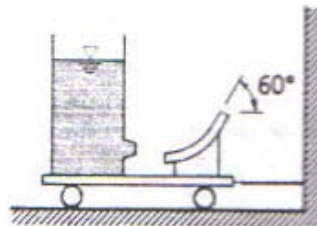


Figura 7