

Trabajo Práctico N°4

Dinámica de los Fluidos

Objetivo del Práctico:

Este práctico está destinado a:

- El estudio y la aplicación de la ecuación de Bernoulli
- El estudio y aplicación de la ecuación de cantidad de movimiento (momentum)
- El conocimiento de algunos dispositivos de medición.
- El manejo de unidades de diferentes sistemas.

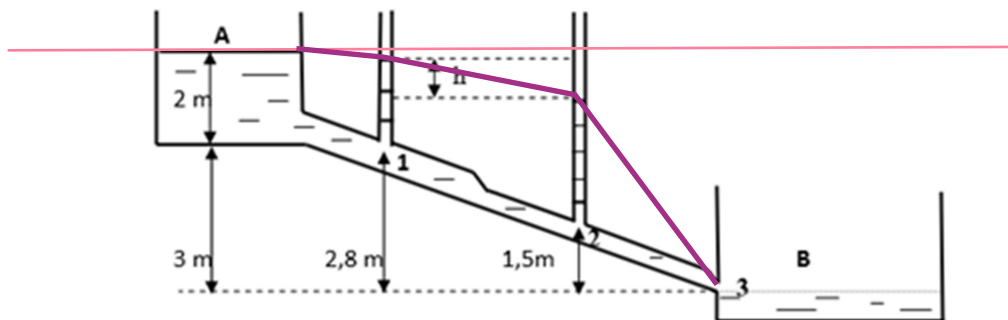
Bibliografía sugerida:

- “Mecánica de Fluidos y máquinas Hidráulicas” de Claudio Mataix
- “Mecánica de Fluidos” de Yunus A. Çengel

Problema N°1

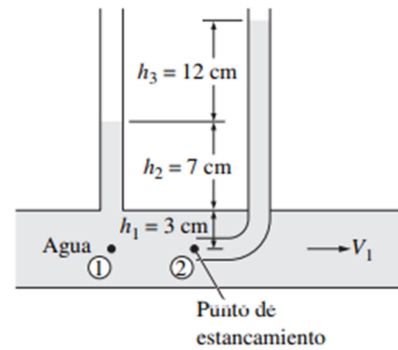
Los depósitos A y B de grandes dimensiones, están conectados por una tubería de sección variable. El nivel de agua en el depósito A es de 2 metros y el desnivel entre ambos depósitos es de 3 metros. El radio en el tramo de tubería 1 es 3 cm, reduciéndose a la mitad en el punto 2 y a un tercio en el punto 3. Considere $g = 9.81 \text{ m/s}^2$; $z_1 = 2.8 \text{ m}$; $z_2 = 1.5 \text{ m}$; $z_3 = 0 \text{ m}$ y $P_3 = P_0$. Calcular:

- Velocidad con que vierte el agua en el depósito B (punto 3) y caudal expresado en l/s.
- Velocidad en los puntos 1 y 2
- Representar la línea de altura total y línea de altura piezométrica (altura piezométrica = altura total – la componente de velocidad) en los puntos A, 1, 2 y B.
- Diferencia de altura h entre los piezómetros situados en los puntos 1 y 2



Problema N°2

Un piezómetro y un tubo de Pitot están fijos a tomas en un tubo horizontal de agua, como se muestra en la figura, con el fin de medir las presiones estática y de estancamiento (estática + dinámica). Para las alturas indicadas de columnas de agua, determine la velocidad en el centro del tubo. Rta: $v=1.53 \text{ m/s}$

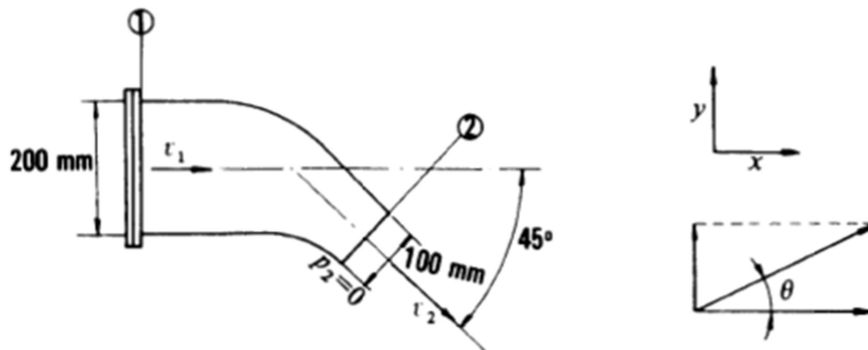


Problema N°3

Por un Venturi de 30 cm x 15 cm (diámetro de la cañería y garganta) circula agua $Q=0,0395 \text{ m}^3/\text{s}$ y el manómetro diferencial indica una desviación de 1,0 m. La densidad del líquido manométrico es 1,25. Calcular el coeficiente de descarga del Venturi. Rta: 0.977

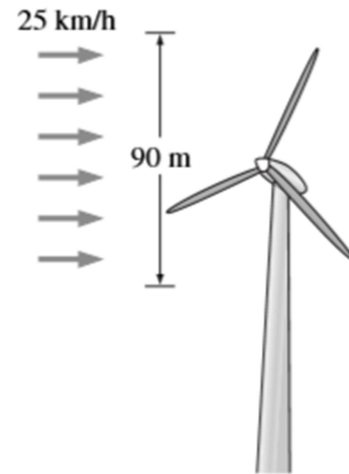
Problema N°4

Calcular la fuerza a que está sometido el codo horizontal de la figura, si por él circula agua con un caudal de 3000 l/min, la presión a la salida es la presión atmosférica y la pérdida de carga se desprecia. Rta: $F=504.34 \text{ N}$; $\phi=26.5^\circ$



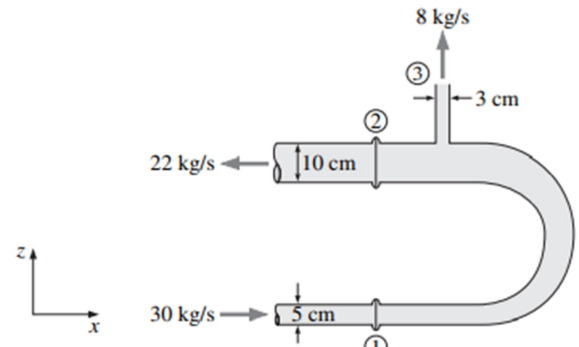
Problema N°5

Grandes turbinas de viento que se consiguen en el mercado tienen diámetros del círculo que describen las puntas de los álabes tan grandes como 100 m y generan más de 3 MW de potencia eléctrica en las condiciones de punto de diseño. Considere una turbina de viento con un diámetro del círculo que describen las puntas de las aspas de 90 m sujeta a vientos en reposo de 25 km/h. Si la eficiencia combinada del turbogenerador de la turbina de viento es de 32 por ciento, determine a) la potencia generada por la turbina y b) la fuerza horizontal ejercida por el viento sobre el mástil de soporte de la turbina. Tome la densidad del aire como 1.25 kg/m^3 y descarte los efectos de la fricción.



Problema N°6

Fluye agua hacia la sección en “u” de un tubo, como se muestra en la figura. En la brida (1), la presión absoluta total es de 200 kPa y al tubo fluyen 30 kg/s. En la brida (2), la presión total es de 150 kPa. En el lugar (3) se descargan 8 kg/s de agua hacia la atmósfera, la cual está a 100 kPa. Determine las fuerzas x y z totales en las dos bridas que conectan el tubo. Tome el factor de corrección del flujo de la cantidad de movimiento como 1.03. Rta: $F_x = -733 \text{ N}$, $F_z = 93.1 \text{ N}$

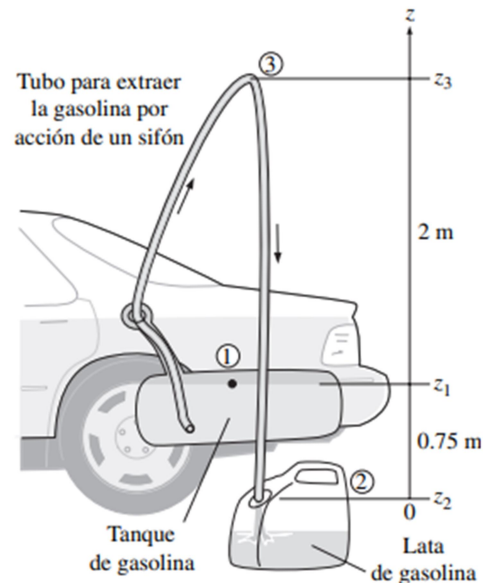


Problema N°3

En un viaje a la playa ($P_{atm} = 101.3 \text{ kPa}$), a un automóvil se le acaba la gasolina y es necesario extraer gasolina por acción de un sifón del automóvil. El sifón es una manguera con diámetro pequeño y para iniciar la acción es necesario introducir uno de los extremos en el tanque lleno de gasolina, llenar la manguera de ésta mediante succión y, enseguida, poner el otro extremo en una lata que está colocada abajo del nivel del tanque. La diferencia en la presión entre el punto 1 (en la superficie libre de la gasolina en el tanque) y el punto 2 (a la salida del tubo) hace que el líquido fluya de la mayor elevación hacia la menor. En este caso, el punto 2 está ubicado 0.75 m abajo del punto 1, y el 3 está 2 m arriba del 1. El diámetro del sifón es de 4 mm y deben descartarse las pérdidas por fricción en él.

Determine: a) el tiempo mínimo para llevar 4 L de gasolina del tanque a la lata y b) la presión en el punto 3.

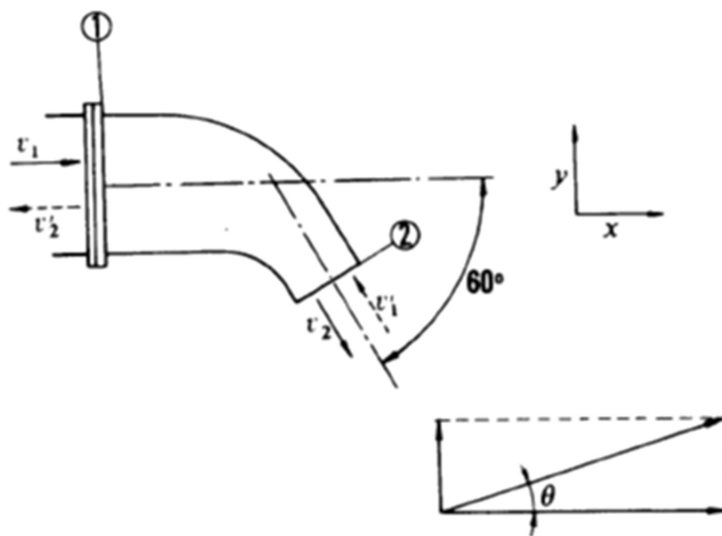
La densidad de la gasolina es de 750 kg/m^3 y su presión de vapor es de 55 kPa . Rta: $t=53.1 \text{ s}$; $P_3=81.8 \text{ KPa}$



Problema N°4

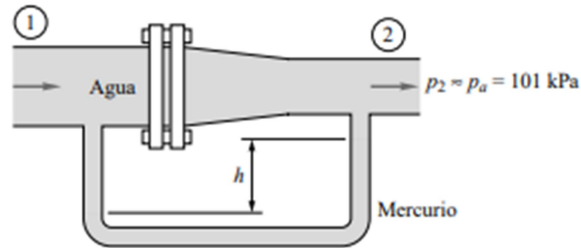
Un codo horizontal de 60° reductor de 300 a 150 mm deja pasar un caudal de agua de 1.800 l/min . La presión relativa en la tubería de 300 mm es de 2 bar .

Calcular la fuerza a que esta sometida la brida de la figura. ¿Varía esta fuerza si el flujo va en direcciones contraria, manteniéndose la misma presión en la tubería de 300 mm y despreciándose las pérdidas? Rta: $F=12.747 \text{ N}$; $\phi=14^\circ$



Problema N°5

El flujo en el conducto de sección variable de la Figura tiene $D_1 = 8$ cm, $D_2 = 5$ cm y $p_2 = 1$ atm. Todos los fluidos se encuentran a 20°C . Si $V_1 = 5$ m/s y la lectura del manómetro es $h = 58$ cm, estime la fuerza total que resisten las bridas. Rta: 163N



Problema N°6

Se puede usar una bomba manual, para inflar llantas de bicicleta, como un atomizador para generar una fina niebla de pintura o plaguicida cuando se fuerza aire a una velocidad alta por un pequeño agujero y se coloca un tubo corto entre el depósito de líquido y el aire a alta velocidad, cuya baja presión hace que ese líquido suba por el tubo. En un atomizador de ese tipo, el diámetro del agujero es de 0.3 cm, la distancia vertical entre el nivel del líquido en el tubo y el agujero es de 10 cm y el diámetro interior y la carrera de la bomba de aire son de 5 cm y 20 cm, respectivamente. Si las condiciones atmosféricas son 20°C y 95 kPa, determine la velocidad mínima con la que debe desplazarse el émbolo en el cilindro durante el bombeo con el fin de iniciar el efecto de atomización. El depósito de líquido está abierto a la atmósfera.

