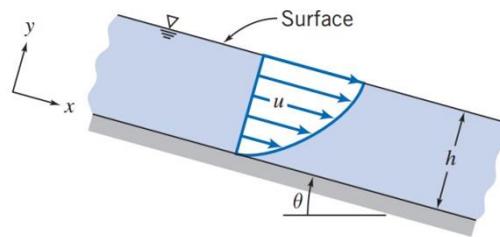


**Problemas – Tema 4. (I) - Continuidad y Principio de Bernoulli**

1.- De un depósito de 1 m<sup>3</sup> de volumen se extrae un caudal de aire constante de 0.01 m<sup>3</sup>/s, cuya densidad es la misma que la del aire en el interior del depósito. Si ésta es uniforme y tiene inicialmente un valor de 1.2 kg/m<sup>3</sup>, determine su variación con el tiempo y cuánto tarda la presión en el recipiente en reducirse a la mitad de su valor inicial si el proceso es isoterma.

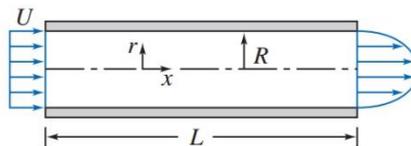
2.- Sobre un plano inclinado un ángulo  $\theta$ , se desliza un aceite de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$ , dentro de una fina capa de espesor  $h$ , en cuyo interior se tiene el perfil de velocidades indicado junto a la figura. Determine el caudal másico por unidad de ancho y la velocidad media del aceite en la capa.

$$u = \frac{\rho g \sin \theta}{\mu} \left[ hy - \frac{y^2}{2} \right]$$



3.- Por una tubería de 75 mm de radio circula agua en régimen estacionario. El perfil de velocidades a una distancia L de la entrada a la tubería viene dado por:

$$u = u_{\max} \left[ 1 - \frac{r^2}{R^2} \right]$$



Si la velocidad máxima en ese punto es de 3 m/s, obtenga la velocidad U del flujo uniforme que alimenta el flujo en la tubería.

4.- Por un canal plano divergente fluye un líquido incompresible en régimen estacionario. A la entrada del canal, de altura H, el flujo es uniforme y tiene velocidad V<sub>1</sub>. A la salida, de altura 2H, el perfil de velocidades adopta la forma:

$$V_2 = V_{\max} \cos \left( \frac{\pi y}{2H} \right)$$

donde y se mide desde el centro de la sección del canal. Expresa V<sub>máx</sub> en función de V<sub>1</sub>.

5.- En una tubería de diámetro D se inserta un tubo de diámetro D/10. Al insertar sendos tubos manométricos respectivamente en la parte más ancha y en la más estrecha, se registra una diferencia en el nivel del líquido en ellos de 5 cm: determine la velocidad del fluido en la tubería.

6.- Por una tubería circula un caudal de agua (densidad 1000 kg/m<sup>3</sup>) de 500 l/s, en régimen de Bernoulli. La tubería se halla dispuesta en la dirección vertical, y su parte inferior posee una sección de 200 cm<sup>2</sup>, valor que se duplica en la parte superior. Determine la diferencia de presiones entre dos puntos separados 10 cm en la vertical, sito cada uno de ellos en las zonas más ancha y más estrecha respectivamente.

7.- Un depósito de paredes verticales colocado sobre el suelo se halla lleno de un líquido hasta una altura H. Si abrimos un orificio a una distancia h por debajo del nivel del fluido en el depósito, ¿qué distancia alcanza el líquido saliente en la dirección horizontal al tocar el suelo? ¿Y si el orificio se efectúa a una altura h sobre el suelo?

**8.-** Desde un depósito de grandes dimensiones, abierto a la atmósfera y con un nivel de agua ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) prácticamente constante, fluye el líquido a través de una tubería de cuatro tramos: el primer tramo es horizontal y tiene una sección de  $300 \text{ cm}^2$ ; en su eje, la presión tiene un valor de  $1.2 \text{ atm}$ ; el siguiente tramo es vertical y presenta la misma sección que el anterior; seguidamente, a  $12 \text{ m}$  por debajo del nivel de agua en el depósito se encuentra centrado otro tubo horizontal, de idéntica sección, al que sucede otro tramo horizontal de  $100 \text{ cm}^2$  de sección. Determine:

- El caudal de agua saliente por el extremo final de la tubería.
- La presión en el eje del penúltimo tramo.
- La altura a la que se halla el primer segmento del tubo por debajo del nivel de agua en el depósito.

**9.-** Desde un depósito de grandes dimensiones, abierto a la atmósfera (presión  $\sim 10^5 \text{ Pa}$ ) y con un nivel de agua prácticamente constante, fluye el líquido a través de una tubería horizontal de  $40 \text{ cm}^2$  de sección. Esta tubería se bifurca en dos tramos, asimismo horizontales, de secciones  $20 \text{ cm}^2$  y  $10 \text{ cm}^2$ , respectivamente, por las que el agua sale al exterior.

- Determine la relación entre la velocidad del agua en el primer tramo y la de salida por cada uno de los otros dos.
- Si la presión en el primer tramo de tubería es de  $1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ , ¿a qué altura por debajo del nivel del agua en el depósito se encuentran las tuberías?
- Calcule la sección mínima que debe tener el depósito para que el caudal saliente, asumido constante, no suponga un cambio de la altura anterior superior al  $1\%$  al cabo de un minuto.

**10.-** Un depósito cilíndrico de diámetro  $D=1 \text{ m}$  y altura  $H=0.5 \text{ m}$ , abierto por su parte superior, se encuentra completamente lleno de agua. Al retirar el tapón de un orificio de diámetro  $d=5 \text{ mm}$  ubicado en su base, el recipiente comienza a vaciarse.

- Calcule la velocidad de salida por el orificio en el momento en que se retira el tapón.
- Obtenga la altura  $h$  del agua en el depósito en función del tiempo durante el vaciado.  
¿Cuánto tarda en perderse la mitad del agua que había inicialmente en el contenedor?
- Si en lugar de hallarse abierto, el depósito hubiese estado cerrado a una altura de  $1 \text{ m}$ , lleno desde la superficie del agua hasta su techo por aire inicialmente a la temperatura y presión ambiente, y si dicha temperatura se mantuviese constante durante el vaciado del depósito, ¿cuál sería el nivel final de agua en el mismo?