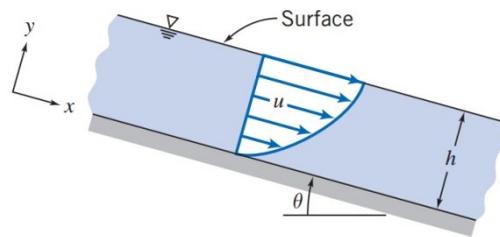


**Problemas – Tema 4.(I) - Continuidad y Principio de Bernoulli**

1.- De un depósito de  $1 \text{ m}^3$  de volumen se extrae un caudal de aire constante de  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ , cuya densidad es la misma que la del aire en el interior del depósito. Si ésta es uniforme y tiene inicialmente un valor de  $1.2 \text{ kg/m}^3$ , 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.

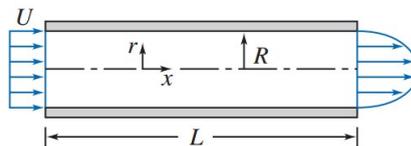
2.- Sobre un plano inclinado un ángulo  $\theta$ , se desliza un aceite de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$ , dentro de una fina capa de espesor  $h$ , en cuyo interior se tiene el perfil de velocidades indicado junto a la figura. Determine el caudal másico por unidad de ancho y la velocidad media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

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



3.- Por una tubería de  $75 \text{ mm}$  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  $3 \text{ m/s}$ , 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  $V_1$ . 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  $V_{\max}$  en función de  $V_1$ .

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  $5 \text{ cm}$ : determine la velocidad del fluido en la tubería.

6.- Por una tubería circula un caudal de  $500 \text{ l/s}$ , en régimen de Bernoulli. La tubería se halla dispuesta en la dirección vertical, y su parte inferior posee una sección de  $200 \text{ cm}^2$ , valor que se duplica en la parte superior. Determine la diferencia de presiones entre dos puntos separados  $10 \text{ cm}$  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 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?