

1^{er} Parcial – Mecánica de los Fluidos

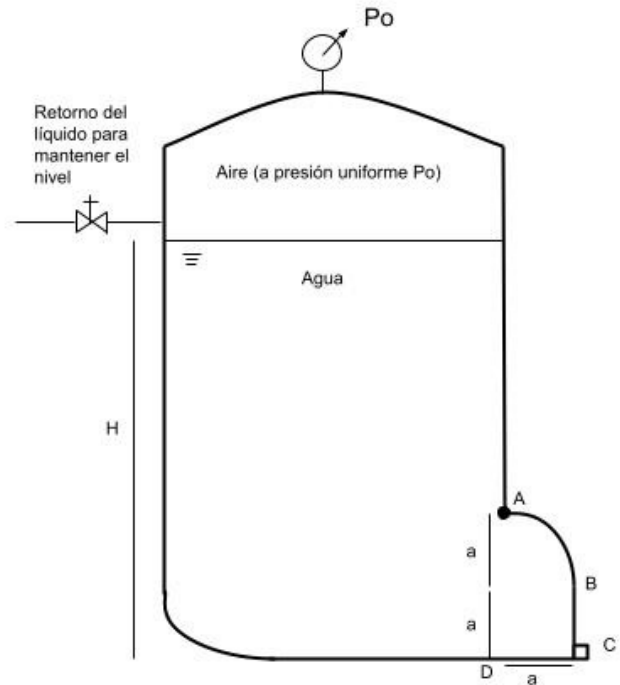
25 de mayo de 2022

Ejercicio 1

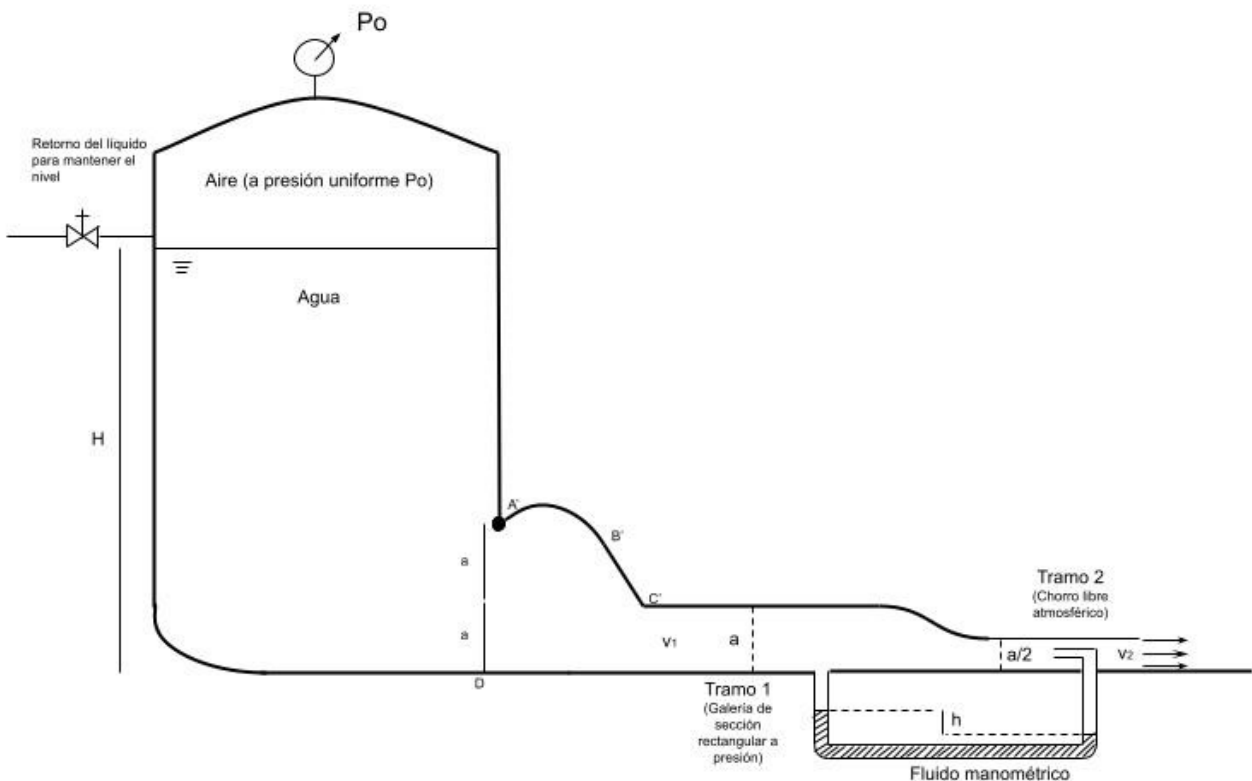
Se tiene un tanque con gas (aire) y líquido (agua), estando el aire presurizado a presión uniforme

$P_0 = 150 \text{ kPa}$. El mismo cuenta con una compuerta ABC articulada en A, compuesta por una parte circular AB de $1/4$ de circunferencia de radio $a = 10 \text{ cm}$ y un tramo recto BC de largo $a = 10 \text{ cm}$. La compuerta tiene un ancho $b = 1 \text{ m}$ perpendicular al plano y el tanque tiene un retorno del líquido para mantener el nivel constante $H = 2 \text{ m}$. En el punto C se tiene un tope para mantener la compuerta cerrada.

1. Determinar que fuerza horizontal debe soportar el Tope para que la compuerta permanezca cerrada.



Luego de determinado tiempo se rompe el tope y se abre la compuerta descargando el fluido como se muestra en la siguiente figura.



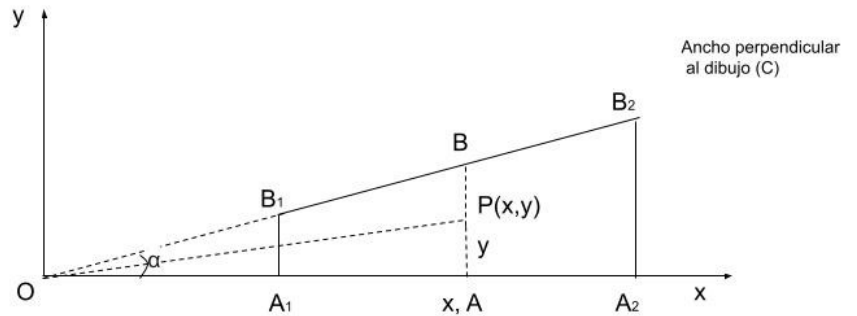
En esta nueva situación el fluido empieza a descargar de forma estacionaria por dos tramos (1 y 2), manteniéndose la presión del gas y el nivel en el tanque (a través de la reposición del agua). En el tramo 1 el fluido se encuentra contenido dentro de una galería de sección rectangular (de profundidad b) a presión P_1 (en el fondo) y velocidad v_1 (uniforme). En el tramo 2 (también de profundidad b) el fluido deja de estar contenido en la galería y pasa ser un “chorro libre atmosférico” de tirante $\frac{a}{2}$ con una cierta velocidad v_2 .

2. Con la compuerta abierta (A'B'C') y el flujo descargando hallar v_1 , v_2 , Q (caudal de descarga) y P_1
 - a) En función de P_0 , H , a , b y ρ_A (densidad del agua)
 - b) Determinar el valor numérico.

3. Entre el tramo 1 y el tramo 2 se instala un tubo manométrico (de muy pequeña sección), con una toma estática en el tramo 1 y una dinámica en el tramo 2, conteniendo un fluido más pesado que el agua ρ_m .
 - a) Hallar la diferencia de nivel (h) que se establece entre los dos tramos en función de ρ_m , ρ_A y v_1 .
 - b) Calcular h suponiendo que el fluido manométrico es un líquido 6 veces más pesado que el agua.

Ejercicio 2

Por la boquilla divergente $A_1B_1B_2A_2$ (de pequeño ángulo α , medido desde O entre A_1, A_2 y B_1, B_2), circula un caudal Q de un liquido (fluido incompresible) que ingresa por A_1B_1 y sale por A_2B_2 .



Se asumirá que la componente

según x del flujo (v_1) solo depende de x (no de y , ni de t , o sea, $v_1(x)$); siendo la otra componente $v_2=v_2(x, y)$ y el campo de velocidades es $\vec{V}=(v_1, v_2)$.

- 1) Hallar $A(x)$ (área de la sección genérica en x , AB y ancho C)

Deducir entonces $v_1(x)$ en función de Q, C, α (parámetros) y de la variable x

- 2) Imponer la condición $\text{div}(\vec{V}) = 0$ y deducir la segunda componente del campo de velocidades $v_2(x, y)$ (usar que \vec{V} no debe atravesar A_1A_2)
- 3) Hallar a_1 y a_2 , 1ª (según x) y 2ª (según y) componentes del vector \vec{a} = aceleración (en un punto genérico cualquiera $P=(x, y)$).
- 4) Mostrar que \vec{a} es colineal con \vec{OP} e interpretar físicamente lo que esta sucediendo.