

# CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS

**Problema 1:** Considérese un flujo permanente e incomprensible a través de un canal convergente (Figura 1). Si el campo de velocidad está dado por la expresión  $\vec{U} = U_1 \left(1 + \frac{x}{L}\right) i$  encontrar la componente  $x$  de la aceleración para una partícula que se mueve en el campo de flujo en función del tiempo.

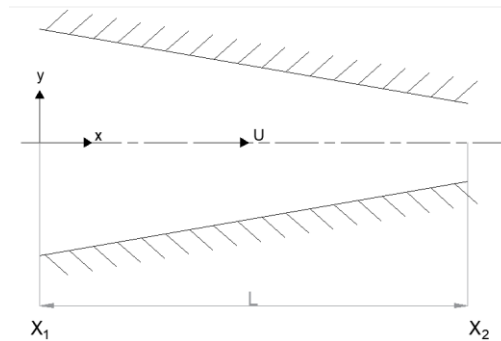


Figura 1.

**Problema 2:** Dado el campo de velocidades  $U = 10i + (x^2 + y^2)j - 2yxk$ , determínese la aceleración y su magnitud en el punto (3,1,0).

**Problema 3:** Determínese el caudal (por metro en la dirección Z) a través de cada lado del cuadrado con vértices en los puntos (0,0); (0,1); (1,1); (1,0) debido al campo velocidad definido por  $U = (16y - 12x)i + (12y - 9x)j$ . ¿El flujo satisface la ecuación de continuidad?

**Problema 4:** Por una tubería de 40 cm de diámetro fluye gas. Posteriormente, se ha detectado que entre las secciones transversales 1 y 2 (separadas 12 000 m de longitud) existe una fuga. Para poder establecer la magnitud de esta fuga se han tomado medidas de la densidad ( $\rho$ ) y velocidad media del flujo en cada una de las secciones ya señaladas. Dicha toma de datos se realiza con un intervalo de tiempo de 30 minutos. La información de esta toma de datos está definida en la Tabla 1.

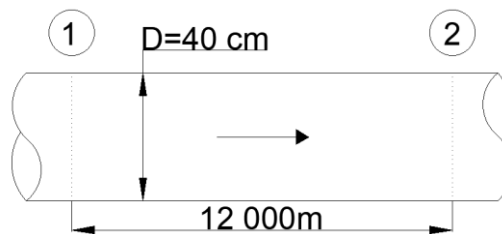


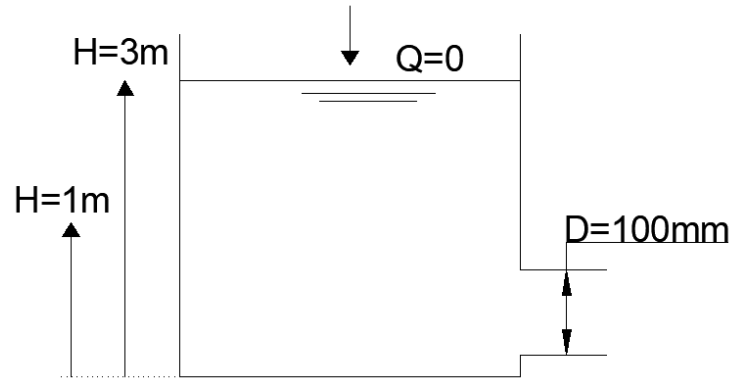
Figura 2.

Tiempo (min)	$\rho_1$ (kg/m <sup>3</sup> )	$V_1$ (m/s)	$\rho_2$ (kg/m <sup>3</sup> )	$V_2$ (m/s)
0	310	20	260	16
30	350	16	410	13

Tabla 1.

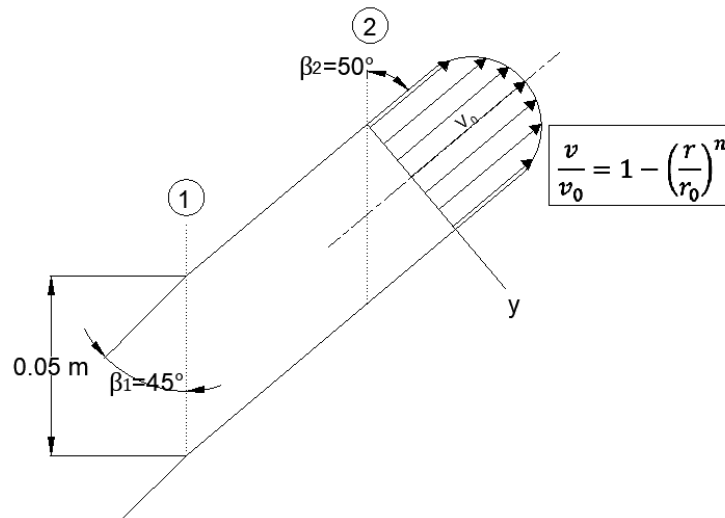
Si se supone que el flujo decrece linealmente con respecto al tiempo, calcule la magnitud de la fuga del caudal que existe en la tubería entre las secciones 1 y 2 respectivamente.

**Problema 5:** Un depósito de grandes proporciones evacúa agua a través de un orificio de forma circular ( $D = 100 \text{ mm}$ ) practicado lateralmente (Figura 3). En dicho punto la velocidad del flujo cumple la ley  $U = \sqrt{2gh}$ . El tanque es alimentado por una llave que descarga  $2 \text{ L/s}$ . Si se cierra la llave cuando el nivel del agua en el depósito es de  $3 \text{ m}$ , calcúlese el tiempo que tarda en descender la superficie del agua de una altura  $H = 3 \text{ m}$  a una altura  $H = 1 \text{ m}$ .



**Figura 3.**

**Problema 6:** La distribución de velocidades en la descarga de una hilera de álabes se muestra en la Figura 4. Suponiendo que la velocidad es uniforme en la dirección perpendicular al plano ilustrado, calcular la velocidad media y el gasto por unidad de ancho.



**Figura 4.**

**Problema 7:** La función de corriente de un flujo en dos dimensiones está dada por

$\psi = 9 + 6x - 4y + 7xy$ . Encuéntrese la función de potencial de la velocidad para este flujo.

**Problema 8:** Un flujo potencial está definido por la función  $\phi = x^2 - y^2$ . Determinar la función de corriente y obtener la magnitud del caudal circulante entre los puntos  $P_1 = (8,1)$  y  $P_2 = (4,4)$ .

**Problema 9:** Un campo de flujo está dado por la función de corriente  $\psi = 3x^2y - y^3$ . ¿El flujo es irrotacional? Dibuje la línea de corriente para  $\psi = 2$ .