Trabajo Práctico n°3

Cinemática de los Fluidos

Objetivo del Práctico:

Este práctico está destinado a:
- El estudio de los conceptos físicos que regulan el flujo ideales y las redes de corrientes.
- El uso de herramientas informáticas para la comprensión y resolución de problemas relacionados con flujos de fluidos ideales

Bibliografía sugerida:
- “Mecánica de los Fluidos” de Victor Streeter y Benjamín Wylie
- “Introducción a la Mecánica de Fluidos” de James John y William Harberman
- “Mecánica de Fluidos” de Irving Shames
- “Computacional Fluid Dynamics” de John F. Wendt
- “Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería” J. Franzini

Problema N°1: Suponiendo que ρ es constante, satisfacen los siguientes flujos la condición de continuidad?

a) u= -2y; v = 3x
b) u= 3x; v = 6xy
c) u= c ; v = xy
d) u= -x /(x^2+y^2); v = -y/(x^2+y^2)

Problema N°2: defina si los siguientes flujos son irrotacionales:

a) u= -2y; v = 3x
b) u= 3x; v = 6xy
c) u= c ; v = xy
d) u= -x /(x^2+y^2); v = -y/(x^2+y^2)

Problema N° 3. Considere el siguiente campo bidimensional estacionario de velocidad:

$$V = (u, v) = (0{,}5 + 1{,}2x)i + (-2{,}0 - 1{,}2y)j$$

¿Existe un punto de estancamiento en este campo de flujo? Si es así, ¿dónde está?

Problema N° 4 Considere el siguiente campo bidimensional estacionario de velocidad:

$$V = (u, v) = (a^2 - (b - cx)^2)i + (-2cby + 2c^2xy)j$$

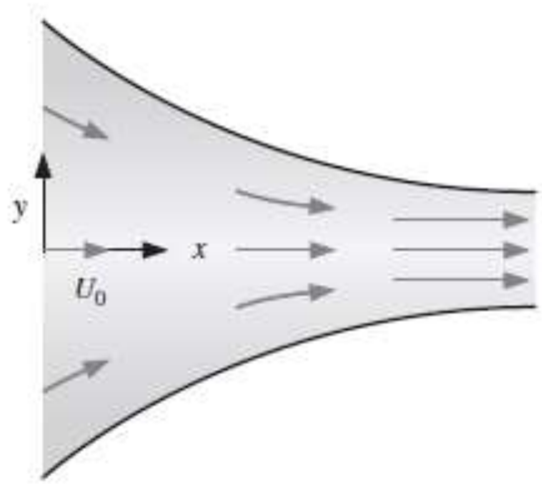
¿Existe un punto de estancamiento en este campo de flujo? Si es así, ¿dónde está?

Problema 5. Considere el flujo bidimensional, incompresible y estacionario por un ducto convergente (Fig. siguiente). Un sencillo campo aproximado de velocidad para este flujo es:

$$V = (u, v) = (Uo + bx)i - byj$$

donde U_0 es la velocidad horizontal en $x = 0$. Note que en esta ecuación se ignoran los efectos viscosos a lo largo de las paredes, pero es una aproximación razonable para toda la gran parte del campo de flujo. Calcule la aceleración material para las partículas de fluido que pasan por este ducto. Dé su respuesta de dos maneras:

1) como las componentes *ax* y *ay* y de la aceleración y
2) como el vector aceleración $a\rightarrow$.



Problema 6. Se modela el flujo en un ducto convergente mediante el campo idimensional y estacionario de velocidad del problema 5. El campo de presión se da por: donde P_0 es la presión en $x = 0$. Genere una expresión para la razón de cambio de la presión *siguiendo una partícula de fluido*.

$$P = Po - \frac{\rho}{2}[\, Uo^2 + \, 2Uobx + b^2(x^2 + \, y^2)]$$

Problema 7. Se da un campo bidimensional, incompresible y estacionario de velocidad por las siguientes componentes en el plano *xy*:

$$u = 1{,}1 + 2{,}8x + 0{,}65y$$

$$v = 0{,}98 - 2{,}1x - 2{,}8\, y$$

Calcule el campo de aceleración (encuentre expresiones para las componentes *ax* y *ay*), de la aceleración, y calcule la aceleración en el punto (*x*, *y*) = (_2, 3).

Problema N°8
Se combina el campo fluido de una fuente y un sumidero de la misma intensidad con un flujo rectilíneo uniforme. Dados U=0,80; q=2π; a=2, dibuje el campo de fluido.

Ejercicios propuestos

Problema N°1
Definir los tres requisitos fundamentales aplicables al concepto de flujo ideal.

Problema N°2
Definir matemáticamente la condición de irrotacionalidad para el movimiento de un fluido ideal.

Problema N°3
Un flujo incompresible se define mediante u = 2x y v= -2y. Halle la función de corriente y la función potencial potencial para este flujo y dibuje la red de flujo.

Problema N° 4
Movimiento uniforme

Dadas: $$u = u_0 \cos\alpha$$ $$v = v_0 sen\alpha$$

Encontrar la función potencial y de corriente en forma general y para el caso particular de $\alpha = 0$.

Problema N°5
Defina punto de estancamiento para el caso de un objeto que es acometido por una corriente fluída uniforme. Exprese matemáticamente esta condición de borde para el caso bidimensional, si la corriente fluye paralela a la dirección +x