

CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS: Es la parte de la mecánica de los fluidos que estudia el comportamiento de éstos en movimiento, sin importar las causas que lo producen.

TRAZA: Para estudiar experimentalmente el movimiento de un fluido, con frecuencia se inyecta en él un colorante o humo. Las huellas del colorante o del humo se llaman trazas. En el movimiento permanente, la traza coincide con la línea de corriente y con la trayectoria de las partículas.

TRAYECTORIA: De la partícula, es el camino que recorre una partícula de fluido en su movimiento. La trayectoria de una partícula es una línea de corriente. Una partícula se mueve siempre tangente a la línea de corriente.

LÍNEA DE CORRIENTE: Curva tangente a los vectores de velocidad en cada punto. Sirve para la representación gráfica de los flujos llamados bidimensionales, que pueden representarse fácilmente en un plano.

(Ver figura 1)

TUBO DE CORRIENTE: Es un tubo imaginario o real cuya pared lateral está formado por líneas de corriente. En flujo permanente el tubo está fijo en el espacio y no puede haber paso de fluido a través de sus paredes, porque el vector velocidad no tiene componente normal a la superficie del tubo. Así en una tubería de agua de 250mm. un tubo de corriente puede ser un cilindro circular imaginario de 100mm. y concéntrico con el eje de la tubería, o también la tubería misma de 250mm., que por definición de línea de corriente está formada también por líneas de corriente.

(Ver figura 2)

Si el área transversal de un tubo de corriente es infinitesimal el tubo de corriente se llama HILO o FILAMENTO DE CORRIENTE.

SUPERFICIE DE CONTROL: Es la frontera del volumen de control. Las fronteras de un sistema forman una superficie cerrada que puede variar con el tiempo de manera que contenga la misma masa durante cambios en su condición. Por ejemplo: 1 Kg. de gas puede estar confinado en un cilindro y comprimirse por el movimiento de un pistón. La frontera del sistema que coincide con el extremo del pistón se mueve entonces con el pistón. El sistema puede contener una masa infinitesimal o una finita grande de fluidez y sólidos a voluntad del investigador.

VOLUMEN DE CONTROL: Se refiere a una región en el espacio y es útil en el análisis de situaciones donde ocurre flujo dentro y fuera del espacio. El tamaño y forma del volumen de control son totalmente arbitrarios, pero con frecuencia se hacen coincidir con fronteras sólidas en partes; en otra partes se dibujan normales a las direcciones de flujo para simplificar. Por superposición de una velocidad uniforme sobre un sistema y sus alrededores, a veces se puede encontrar una situación conveniente para la aplicación del volumen de control.

Ejemplo: La determinación de la velocidad de una onda sonora en un medio.

Al volumen de control también se le denomina SISTEMA ABIERTO.

SECCIÓN DE CONTROL: Se sitúa a la entrada o salida de los canales, así como en los cambios de pendiente de las soleras de los canales, bajo ciertas condiciones.

FLUJO DE MASA: Es la masa que en la unidad de tiempo atraviesa una sección de control.

Ecuación: masa/ tiempo= M

$M_1 = M_2 = M_3 = \text{constante.}$

Luego la ecuación se tiene que convertir en términos de cinemática:

* $\text{Vol}_1/t = \text{Vol}_2/t$ Donde $\text{Vol}_1 = \text{volumen que entra.}$

$\text{Vol}_2 = \text{volumen que sale.}$

$\text{Vol. del cilindro} = A_1 * L_1$

$= m/\text{Vol.}$

$*A_1 * L_1/t = * A_2 * L_2/t$

Si se trata de un fluido homogéneo la densidad no varía. Si no varía se simplifica porque es igual:

$A_1 * L_1/t = A_2 * L_2/t$

$\text{Vol} = A * L$ $\text{Vol}/t = Q$ (caudal)

CAUDAL: Q. Es el volumen de fluido por unidad de tiempo que pasa a través de una sección transversal a la corriente. Es constante en cada sección del sistema. Ejemplo: En una tubería de agua por litros por hora que circulan a través de un plano transversal a la tubería.

Ecuación: $Q = V * A$ Donde: V: Velocidad.

A: Área.

Ecuación Adimensional: $[Q] = [L]^3 [T]^{-1}$

Unidad: $1 Q = 1 \text{ m}^3/\text{seg.}$

APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA: La Ley de la conservación de la masa afirma que la masa dentro de un sistema permanece constante con el tiempo (haciendo caso omiso de los efectos de la relatividad). En forma de ecuación:

$dm/dt = 0$

Donde m es la masa total.

La segunda ley de movimiento de Newton generalmente se expresa para un sistema como:

$F = d/dt (m * V)$

En la que debe recordarse que m es la masa constante del sistema. F se refiere a la resultante de todas las fuerzas externas que actúan sobre el sistema, incluyendo fuerzas de cuerpo tal como la gravedad, y V es la velocidad del centro de masa del sistema.

Las ecuaciones de continuidad se desarrollan a partir del principio general de la conservación de la masa.

ECUACIÓN DE CONTINUIDAD. DEMOSTRACIÓN: Primero, considérese flujo a régimen permanente a través de una porción de un tubo de corriente. El volumen de control comprende las paredes del tubo de corriente entre las secciones 1 y 2, más las áreas en los extremos de las secciones 1 y 2. Dado que el flujo es a régimen permanente, el primer término de la ecuación es cero (0); de aquí que:

$$\frac{d}{dt} \int_{CV} \rho \, dV = 0$$

Que afirma que la masa neta de flujo que sale del volumen de control debe ser cero (0). Ya que no hay flujo a través de la pared de corriente, la ecuación para la sección 1 y 2 queda de la siguiente forma:

$$\rho_1 A_1 V_1 = \rho_2 A_2 V_2$$

La cual es la ecuación de continuidad aplicada a dos secciones a lo largo de un tubo de corriente en flujo a régimen permanente.

Tomando en cuenta la descarga Q (llamada también gasto volumétrico o flujo), que se define como:

$$Q = A \cdot V$$

La ecuación de continuidad para un flujo incompresible a régimen permanente queda de la siguiente forma:

$$Q = A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

La cual es una forma muy útil para esta ecuación (Ver figura 3).

– Demostración: