

CI3101 - MECÁNICA DE FLUIDOS

Prof: Aldo Tamburrino T.

DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO**Método de Lagrange**

Describe el movimiento de cada partícula individual.

La variable principal es la posición de la partícula.

Si en $t = t_0$, la partícula está en \vec{r}_0 , la trayectoria está dada por $\vec{r} = \vec{r}(\vec{r}_0, t)$,

La velocidad está dada por $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

La aceleración es $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$

Método de Euler

Asigna un campo de velocidades al espacio, independientemente de las partículas de fluido.

La variable principal es el campo de velocidades $\vec{v} = \vec{v}(\vec{r}, t)$.

Es el método más usado en Mecánica de Fluidos.

Línea de Corriente

Líneas tangentes al vector velocidad: $\vec{v} \times d\vec{r} = 0$

Las líneas de corriente no pueden cortarse entre sí.

Las líneas de corriente pueden cambiar de un instante a otro.

En general, las líneas de corriente no coinciden con las trayectorias.

Tubos de Flujo

Conjunto de líneas de corriente limitadas por una línea cerrada en el espacio.

Si \hat{n} es el vector normal a la pared del tubo de flujo: $\vec{v} \cdot \hat{n} = 0$

Líneas de humo

Línea que en un instante dado une las posiciones de las partículas que han pasado o pasarán por un punto P.

Aceleración

$$\vec{v} = \vec{v}(\vec{r}, t) \rightarrow (u, v, w) = (u(x, y, z, t), v(x, y, z, t), w(x, y, z, t))$$

$$a_x = \frac{du}{dt} = \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial u}{\partial y} \frac{dy}{dt} + \frac{\partial u}{\partial z} \frac{dz}{dt}$$

$$a_x = \frac{du}{dt} = \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z}$$

$$a_y = \frac{dv}{dt} = \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z}$$

$$a_z = \frac{dw}{dt} = \frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z}$$

$$\vec{a} = \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla \vec{v}$$

Derivada material, sustancial o total : $\frac{D}{Dt} \equiv \frac{\partial}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla$

Puede aplicarse a cualquier propiedad N (vectorial o escalar) del fluido:

$$\frac{DN}{Dt} \equiv \frac{\partial N}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla N$$