

MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS FLUIDODINAMICAS

Guía Trabajos Prácticos N°1.

Derivada Material, Descripciones Eulerianas y Lagrangianas

- 1.- Si la intensidad de iluminación de una partícula de fluido en el punto (x,y,z) , en el tiempo t , está dada por $I = Ae^{-3t} / (x^2 + y^2 + z^2)$ y la velocidad del fluido responde al campo

$$v_x = B (y + 2z), \quad v_y = B (y + 3z), \quad v_z = B (2x + 3y + 2z)$$

donde A y B son constantes conocidas, determine la velocidad de cambio de la iluminación experimentada al tiempo t por la partícula de fluido que se encontraba en el punto $(1,2,-2)$ en ese tiempo.

- 2.- En cierta región las componentes del campo de velocidad son

$$v_x = A (x^3 + xy^2) e^{-kt}, \quad v_y = A (x^2 y + y^3) e^{-kt}, \quad v_z = 0$$

donde A y K son constantes. Encuentre las componentes del campo de aceleraciones en el punto $(1,1,0)$ en el tiempo t .

- 3.- El movimiento de cierto medio continuo está definido por las ecuaciones

$$\begin{aligned}x_1 &= \frac{1}{2} (X_1 + X_2) e^t + \frac{1}{2} (X_1 - X_2) e^{-t}, \\x_2 &= \frac{1}{2} (X_1 + X_2) e^t - \frac{1}{2} (X_1 - X_2) e^{-t}, \\x_3 &= X_3\end{aligned}$$

a) Expresar las componentes de la velocidad en términos de coordenadas materiales y tiempo.

b) Expresar las componentes de la velocidad en términos de coordenadas espaciales y tiempo.

- 4.- Si las componentes de la velocidad están dadas por

$$v_x = v_y = 0 \quad v_z = V_1 \cdot z \cdot \frac{1 - (x^2 + y^2)/a^2}{L}$$

donde V_1 , L , y a son constantes, calcule cual es la velocidad de deformación por unidad de volumen (divergencia de la velocidad)

- 5.- Si el potencial eléctrico P en un punto del espacio está dado por $P = (P_0/r) \operatorname{sen} qt$ donde P_0 y q son constantes, r es la distancia al origen, y t el tiempo, escriba una expresión para dP/dt experimentada por una partícula del fluido en la posición (x,y,z) en el tiempo t , en el flujo descrito por

$$v_x = -w \cdot y - \frac{A \cdot y}{x^2 + y^2} \quad v_y = w \cdot x + \frac{A \cdot x}{x^2 + y^2} \quad v_z = 0$$

donde w y A son constantes conocidas.

MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS FLUIDODINAMICAS

Guía Trabajos Prácticos N°1.

Derivada Material, Descripciones Eulerianas y Lagrangianas

- 6.- Las componentes del movimiento de un fluido están dadas por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}x_1 &= X_1 e^t + X_3 (e^t - 1) \\x_2 &= X_2 + X_3 (e^t - e^{-t}) \\x_3 &= X_3\end{aligned}$$

Calcule la velocidad y aceleración de la partícula que se encuentra en (1,1,1) para $t = 2$ s.

- 7.- El movimiento de un fluido es definido por las ecuaciones:

$$\begin{aligned}x_1 &= X_1 + 2 X_2 t^2 \\x_2 &= X_2 + 2 X_1 t^2 \\x_3 &= X_3\end{aligned}$$

Determine las componentes de velocidad a $t = 1.5$ s de la partícula que ocupaba la posición (2,3,4) cuando $t = 1$ s.